भूमिका

हिन्दी में 'फोटोग्राफी' के विषय में कई पुस्तकें प्रकाशित हो चुकी हैं। परन्तु ये सभी पुस्तकें अँगरेजी पुस्तकों के आधार पर लिखी हुई हैं और इसलिये साधारण मनुष्य इन्हें पढ़कर समझ नहीं सकते हैं—इसका प्रधान कारण यह है कि अँगरेजी पुस्तकों को समझने के लिये विज्ञान तथा गणित के ज्ञान की आवश्यकता होती है। क्योंकि विलायत तथा दूसरे दूसरे अँगरेजी देशों में लोगों को विज्ञान, गणित और रसायन का साधारण ज्ञान रहता है और इसलिये वे उन पुस्तकों को पढ़कर समझ सकते हैं, परन्तु भारतवर्ष में ऐसी बात नहीं है। यहाँ विज्ञान, गणित तथा रसायन का प्रचार बहुत कम हुआ है और साधारण लोगों की तो बात ही नहीं, अधिकतर अँगरेजी पढे हुए शिक्षित लोग भी इनसे अनभिज्ञ हैं—और ये पुस्तकें उनके योग्य नहीं। इसलिये भारतवर्ष में फोटोग्राफी पर एक ऐसी पुस्तक की आवश्यकता है जिसे पढ़कर सबलोग समझ सकें और अत्यन्त सरलता के साथ फोटोग्राफी सीख सकें। अतएव मैंने इस पुस्तक को इसी उद्देश्य से लिखा है। इसका नाम 'नवीन सरल फोटोग्राफी शिक्षा' रखा गया है।

यह पुस्तक अन्यान्य हिन्दी पुस्तकों के ऐसा पुराने ढंग और अँगरेजी पुस्तकों के आधार पर नहीं लिखी गई है बल्कि यह एक नवीन ढग से लिखी गई जैसा कि किसी भारतीय भाषा में मिलना कठिन है और अँगरेजी में भी दुष्प्राप्य है। इसमें विशेषता यह है कि इसको समझने के लिये, विज्ञान गणित या रसायन की आवश्यकता नहीं होती है। साधारण मनुष्य जो केवल हिन्दी पढ़ना जानता हो और सामान्य हिसाब जानता हो जैसे जोड, घटाव, गुणा भाग

इत्यादि—वह इसे बहुत सरलता के साथ समझ सकता है और फोटोग्राफी सीख सकता है।

इसके अलावे इसे वे लोग भी इसे पढ सकते हैं जो फोटोग्राफी पहले सीख चुके हैं—उन्हें इसमें बहुतसी नई बातें मिलेंगी। फिर अँगरेजी पढे लिखे लोग भी इससे लाभ उठा सकते हैं क्योंकि अँगरेजी में उन्हें एकभी ऐसी पुस्तक न मिलेगी जिसे बिना गणित, रसायन और विज्ञान के ज्ञान से समझा जा सके। जिनका पेशा फोटोग्राफी है उन्हें भी इस पुस्तक में अनेक उपयोगी बातें मिलेंगी।

इसमें फोटोग्राफी की प्रत्येक बात को खूब अच्छी तरह समझाया गया है और जहाँ कहीं सम्भव हुआ है चित्रों के द्वारा समझाया गया है। हिसाब करने की विधियों को अनेकानेक उदाहरण देकर बताया गया है जिससे वे विधिया बहुत सरल बन गई हैं। पूरी चेष्टा की गई है कि हिसाब में जटिलता या कठिनाई न आने पाये—और इसलिये जटिल गणित के नियमों को टेबलों के द्वारा बताया गया है। इस पुस्तक के टेबलों में एक बडी विशेषता है क्योंकि इन टेबलों की सहायता से हिसाब न कर किसी नाप या माप को तुरत निकाला जा सकता है।

क्योंकि फोटोग्राफी विज्ञान की शाखा है, इसलिये इसमें अनेक वैज्ञानिक परिभाषाओं का प्रयोग होता है—ये परिभाषायें साधारण लोग अँगरेजी में प्रयोग करते हैं। इस पुस्तक में जब कभी कोई परिभाषा पहले पहल आई है तो सबसे पहले उस परिभाषा की व्याख्या अच्छी तरह की गई है और अँगरेजी की उस परिभाषा का हिन्दी नाम भी बता दिया गया है। अँगरेजी नाम सर्वत्र अँगरेजी अक्षरों में और हिन्दी अक्षरों में अर्थात् दोनों में लिखे गये हैं।

इस पुस्तक को लिखने में बहुतसी पुस्तकों की सहायता ली गई है जिनमें अधिकतर अँगरेजी भाषा, जर्मन भाषा तथा फ्रेंच भाषा की पुस्तकें हैं। इन

पुस्तकों की एक सूची पुस्तक के अन्त में दी गई है । जहाँ तक हो सका इसे आधुनिक बनाने की चेष्टा की गई है और नई आविष्कृत बातों का समावेश किया गया है । पुस्तक को आधुनिक बनाने के लिये फोटोग्राफी के जर्नलों (Journals) और पत्रिकाओं की भी सहायता ली गई है जिनमें ब्रिटिश जर्नल ऑफ फोटोग्राफी (British Journal of Photography) प्रधान है । इसके अलावे मेरी अपनी अभिज्ञताने भी इस पुस्तक के बनाने में बहुत कुछ सहायता की है ।

पुस्तक के अन्त में एक 'परिशिष्ट' नामक अध्याय दिया गया है जिसमें बहुतसी उपयोगी बातें हैं । इन बातों को बहुत कठिनाईयों क साथ संग्रह किया गया है ।

जो लोग फोटोग्राफी पहले पहल सीख रहें है उन्हें यहाँ कई आवश्यक उपदेश दिये जाते है । उन्हें इन उपदेशों को अवश्य पालन करना चाहिये । उन्हें पुस्तक को शुरु से पढ़ना चाहिये और जब तक एक अध्याय को पूरी तरह न समझ लें तब तक उसके बाद के अध्याय को नही पढना चाहिये क्योंकि सब अध्याय एक क्रम से लिखे गये है । इस उपदेश को पालन करने से इस पुस्तक के समझने में कोई भी कठिनाई न होगी ।

'परिशिष्ट' में भारतवर्ष की उन कम्पनियों के पूरे पते दिये गये हैं जिनके पास फोटोग्राफी के पूरे सामान मिलते हैं । इस सूची से भी लोग लाभ उठा सकते हैं ।

फोटोग्राफी सीखते समय ऐसा प्रायः होता है कि पहले पहल सफलता लाभ नहीं होती है । शुरु में जो फोटो बनाये जाते हैं वे एकदम असफल होते हैं । कुछ लोग रुपये खर्च कर भी शुरु में असफल होकर निराश हो जाते हैं ।

इसलिये यदि ऐसा हो तो उन्हें निराश नहीं होना चाहिये बल्कि और भी नवीन उत्साह के साथ फोटोग्राफी का काम करते जाना चाहिये और इसमें कोई भी सन्देह नहीं कि उन्हें बहुत जल्दी सफलता मिलेगी।

मुझे आशा है कि जिन लोगों के लिये यह पुस्तक लिखी गई है वे इसे पढ़कर सफलता प्राप्त करेंगे।

अमजद अली खाँ, एम०एस्-सी०

पटना

१६३९

सूचीपत्र

नवीन

सरल फोटोग्राफी शिक्षा

पहिला अध्याय

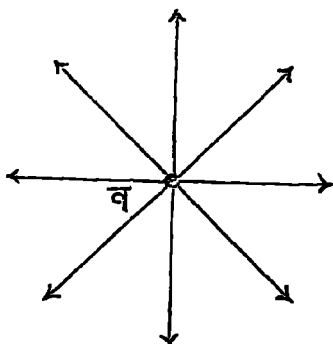
फोटो कैसे खींचा जाता है

एक बन्द कमरे में प्रतिबिम्ब (Image) का बनना

पाठक ने यह देखा होगा कि यदि वह किसी ऐसे कमरे के भीतर रहे जो चारों ओर से बन्द हो अर्थात् दरवाजे, खिड़कियाँ इत्यादि सभी बन्द हो और बाहर से प्रकाश भीतर नहीं आता हो—और अब यदि कमरे में बाहर से प्रकाश आने के लिये केवल एक ही छोटा छेद हो जो दरवाजे या खिड़की में रह सकता है—तो उस छेद की दूसरी ओर की दीवाल पर बाहरी वस्तुओं का प्रतिबिम्ब पड़ता है। दीवाल पर बाहर की सभी वस्तुओं का—वृक्ष, मनुष्य, इमारत इत्यादि का एक सुन्दर चित्र बनता है—मालूम होता है कि किसी चित्रकार ने दीवाल पर एक चित्र बना डाला है। परन्तु चित्र में एक बड़ी अद्भुत बात दीख पड़ती है; चित्र उल्टा होता मानो कि उसे

उलट दिया गया हो—यदि बाहर एक मनुष्य खड़ा हो तो चित्र में उसका सिर नीचे और पैर ऊपर होता है, उसका दाहिना हाथ बायें तरफ और बायाँ हाथ दाहिने तरफ रहता है, इसको उल्टा प्रतिबिम्ब (Inverted image) कहते हैं। ऐसा प्रतिबिम्ब कैसे बनता है नीचे उसकी व्याख्या की गई है।

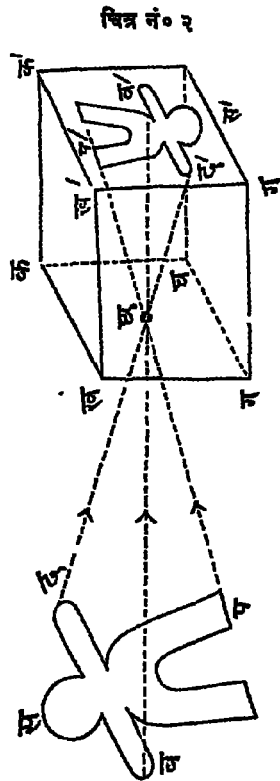
इस प्रतिबिम्ब के बनने का मूल कारण प्रकाश का एक धर्म्म (नियम) है। यह नियम प्रत्येक प्रकार का प्रकाश पालन करता है। यह नियम (Property) यह है कि जब

चित्र न० १

व—वस्तु जिससे प्रकाश की किरणें चारों ओर सरल रेखा में जाती हैं।

प्रकाश किसी वस्तु पर पड़ता है तो वह वहाँ रुक नहीं जाता है परन्तु उस पड़ते हुए प्रकाश का अधिकतर भाग फिर उस वस्तु से बाहर की ओर जाता है और जब वह उससे बाहर की ओर जाने लगता है तो वह वहाँ से चारों ओर जाता है जैसा कि चित्र में दिखलाया गया है और यहाँ वह प्रकाश एक नियम का पालन करता है कि वह सर्वदा सरल रेखा में जाता है कहीं घूमता नहीं है—यदि प्रकाश एक ही माध्यम (Medium) अर्थात् वस्तु से जाता

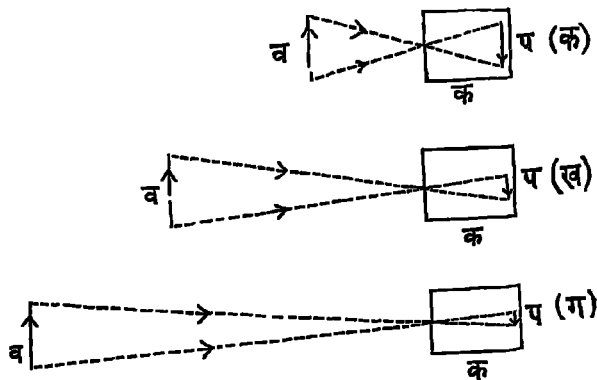
है–जैसे जब प्रकाश हवा में से जाता है तो वह सदा सरल रेखा में जाता है घूमता नहीं है।

चित्र नं० २

दूसरे चित्र में दिखलाया गया है कि प्रतिविम्ब कैसे बनता है। चित्र में एक केमरा दिखलाया गया है जिसमें छ छेद हैं जिनसे बाहर से प्रकाश भीतर आ रहा है। बाहर एक मनुष्य खड़ा है जैसे कि पहले कहा जा चुका है उस मनुष्य के प्रत्येक भाग से प्रकाश चारों ओर जा रहा है और सरल रेखा में जा रहा है। यदि उसके प्रत्येक भाग से प्रकाश भीतर आये तो उसे छेद से होकर जाना होगा। क्योंकि प्रकाश सर्वदा सरल रेखा में चलता है।

केमरे में चित्र कैसे बनता है। क ख ग घ क' ख' ग' घ'–केमरा। स द प व–विषय। स' द' प' व'–प्रतिविम्ब। छ—छेद।

इसलिये स से जो प्रकाश चलेगा वह स' पर पहुँचेगा; प से प' पर पहुँचेगा, द से द' पर पहुँचेगा और इसी प्रकार उस मनुष्य के भिन्न भिन्न अंशों से प्रकाश आकर दीवाल के भिन्न अंशों में पहुँचेगा—ऐसा कि सस', पप', दद' इत्यादि सरल रेखाएँ होंगी। इसलिए दीवाल पर ठीक उस मनुष्य के ऐसा एक प्रतिविम्ब तैयार हो जायगा।

जिस चीज का प्रतिविम्ब बनता है उसे विषय (Subject) या वस्तु (Object) कहते हैं। अब इसमें कई बातें लक्ष्य करने के योग्य हैं। पहला यह है कि विषय जितना ही दूर होगा प्रतिविम्ब उतना ही छोटा होगा। यह बात भी नीचे के चित्र में दिखलाई गई है।

चित्र न० २

प्रतिविम्ब के आकार पर विषय की दूरी का प्रभाव। व—विषय। क—केमरा—प—प्रतिविम्ब।

चित्र में विषय एक पेड़ है। क में पेड़ बहुत निकट है और इसलिये प्रतिबिम्ब का आकार बड़ा है। ख में विषय दूर में है और इसलिये प्रतिबिम्ब छोटा है। ग में पेड़ बहुत दूर में है और इसलिये प्रतिबिम्ब बहुत ही छोटा है। इसलिये चित्र से यह बात साफ मालूम हो जाती है कि विषय जितनी ही दूर में होगा प्रतिबिम्ब का आकार उतना ही छोटा होगा। दूसरी बात यह है कि यदि छेद छोटा हो तो केमरे में प्रकाश बहुत कम आता है परन्तु जो प्रतिबिम्ब बनता है वह बहुत साफ और स्पष्ट (Well defined) रहता है, परन्तु ज्यों ज्यों छेद को बड़ा बनाया जाता है त्यों त्यों केमरे में अधिक प्रकाश आता है और त्यो त्यों प्रतिबिम्ब कम स्पष्ट होता जाता है अर्थात् अधिकतर धुँधला (Blurred) होता जाता है और जब छेद का आकार बहुत ही बड़ा हो जाता है तो कोई प्रतिबिम्ब दिखलाई ही नहीं पड़ता है; केवल दीवाल पर कुछ प्रकाश आकर पड़ता है। इसलियं खूब साफ और स्पष्ट प्रतिबिम्ब पाने के लिये छेद को बहुत छोटा रखना आवश्यक है।

पिनहोल केमरा

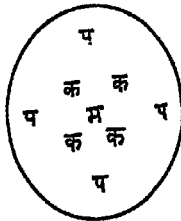
केमरा और छेद का सिद्धान्त ही फोटो लेने में लगाया जाता है। जिस यन्त्र से फोटो लिया जाता है उसे केमरा (Camera) कहते हैं। केमरा ठीक एक कमरे के ऐसा रहता है, हाँ एक बहुत छोटे कमरे के ऐसा रहता है जिसकी एक ओर एक छेद रहता है जिससे प्रकाश भीतर आ सकता

है और दूसरी ओर प्रतिविम्व वनता है । क्योंकि यह ठीक एक वहुत छोटे कमरे के ऐसा रहता है इसीलिये इसे 'केमरा' कहते हैं—'केमरा' का अर्थ ही कमरा है । इसमें जो छेद रहता है उसका आकार वहुत ही छोटा होता है—एक आलपिन से छेद करने से जितना छोटा छेद वनता है ठीक उतना ही छोटा छेद रहता है । इसलिये इसे पिनहोल केमरा (Pinhole Camera) कहते हैं । परन्तु, इस केमरे में एक वहुत वड़ा दोष होता है । यह पहले ही कहा जा चुका है कि छेद जितना ही छोटा होगा प्रतिविम्व उतना ही स्पष्ट होता है । इसलिये प्रतिविम्व को साफ वनाने के लिये छेद को वहुत छोटा वनाना जरूरी है—परन्तु छेद को छोटा वनाने से क़ेमरे में प्रकाश कम आता है और प्रकाश कम आने के कारण प्रतिविम्व वहुत उज्ज्वल नहीं होता है । प्रतिविम्व को वहुत प्रकाशमान वनाने के लिये छेद को भी वड़ा नहीं कर सकते हैं । अतः, प्रतिविम्व को साफ वनाने से प्रकाश कम हो जाता है और उसे अधिकतर प्रकाशमान वनाने के लिये प्रतिविम्व धुँधला और अस्पष्ट हो जाता है—प्रतिविम्व साफ और प्रकाशमान दोनो एक साथ नहीं हो सकता । इस दोप को दूर करने के लिये आजकल पिनहोल केमरे का व्यवहार नहीं करते वल्कि एक दूसरे ही प्रकार के केमरे का व्यवहार किया जाता है जिसे लेंस केमरा (Lens Camera) कहते हैं । इसमें प्रति-विम्व को साफ और प्रकाशमान दोनों वनाया जा सकता है ।

लेंस केमरा

पिनहोल और लेंस केमरे में केवल यही भेद रहता है कि लेंस केमरे में छेद की जगह एक लेंस लगा हुआ रहता है। लेंस या ताल (Lens) एक गोलाकार कॉच होता है जिसका वीच का भाग मोटा और किनारे का भाग पतला होता है। यह वही शीशा होता है जो चश्मे में लगाया जाता है। चित्र में दिखलाया गया है कि किनारे से और वीच से देखने से लेंस

चित्र नं० ४

प
क क
प म प
क क
प

लेंस का आकार-सामने से।
म-बहुत मोटा भाग। क कुछ कम मोटा भाग। प-बहुत पतला भाग।

चित्र नं० ५

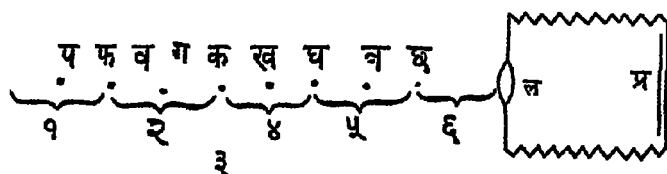
लेंस का आकार किनारे से।

कैसा मालूम होता है। केमरे में एक वहुत छोटा छेद रहने के वदले एक लेंस लगा रहने से यह लाभ होता है कि केमरे में वहुत अधिक प्रकाश आ सकता है और प्रतिविम्ब वहुत स्पष्ट भी रहता है क्योंकि लेंस का आकार ½ इंच से लेकर १ इंच तक होता है और इसलिये यह पिनहोल से वहुत वड़ा होता है।

लेंस में और एक विशेषता है जो छेद में नहीं पाई जाती। वह विशेषता यह है कि यदि विषय को लेंस से एक विशेष दूरी पर रखा जाय तो प्रतिबिम्ब की प्रत्येक दूरी के लिये वह साफ नहीं होता है। केवल एक ही ऐसी दूरी है कि यदि प्रतिबिम्ब को लेंस से उसी दूरी पर रखा जाय तो प्रतिबिम्ब साफ होता और यदि वह लेंस से उस दूरी से कम या अधिक दूर पर रहे तो वह धुँधला हो जाता है। फिर, यदि प्रतिबिम्ब उससे बहुत ही कम या बहुत ही दूर पर रहे तो प्रतिबिम्ब बनता ही नहीं है। इसलिये लेंस के पिछले भाग को लेंस से एक विशेष दूरी पर रखना आवश्यक है। परन्तु पिनहोल केमरे में यह बात नहीं पाई जाती है। केमरे के पिछले भाग को लेंस से कितनी ही दूर क्यों न रखा जाय प्रतिबिम्ब सदा साफ आता है।

अब, मान लिया जाय कि केमरे को किसी नियत स्थान पर रख दिया गया है। केमरे का पिछला भाग जिस पर प्रतिबिम्ब बनता है उसे भी लेंस से एक नियत दूरी पर रख दिया गया है। अब यह भी मान लिया जाय कि एक मनुष्य बहुत दूर से केमरे की ओर आ रहा है। जब वह मनुष्य बहुत दूर में है तो उसका प्रतिबिम्ब बहुत ही धुँधला होगा। वह ज्यों ज्यों निकट आता जायगा त्यों त्यों प्रतिबिम्ब का धुँधलापन कम होता जायगा और उसकी तीक्ष्णता (Sharpness) बढ़ती जायगी अर्थात् वह अधिकतर स्पष्ट होता जायगा; और साथ-साथ उसका आकार भी बड़ा होता जायगा। जब वह 'क'

पर पहुँचेगा तो उसका प्रतिबिम्ब तीक्ष्णतम अर्थात् सबसे स्पष्ट और साफ हो जायगा। प, फ, ब, ग में कम या अधिक धुँधला रहेगा साफ नहीं रहेगा। जब वह मनुष्य क से भी और अधिक निकट आता जायगा उसका प्रतिबिम्ब फिर धुँधला (Blurred) होना शुरू होगा और उसका आकार और भी बड़ा होता जायगा; ख, घ, व, छ में वह अस्पष्ट रहेगा, तीक्ष्ण नहीं रहेगा और उस मनुष्य के एक नियत बिन्दु छ के पार हो जाने के बाद कोई

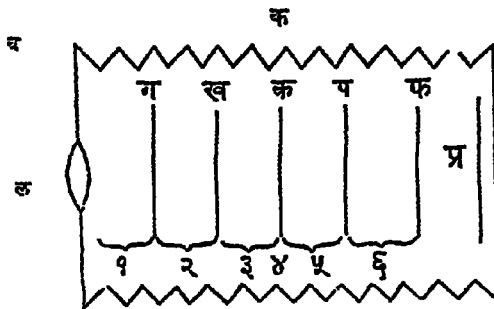
चित्र नं० ६ के

प्रतिबिम्ब पर विषय की दूरी का प्रभाव। क—केमरा। ल-लेंस। प्र—प्रतिबिम्ब। १—बहुत धुँधला, आकार बहुत छोटा। २—धुँधला, आकार छोटा। ३—सबसे तीक्ष्ण, बड़ा। ४—धुँधला, अधिक बड़ा। ५—बहुत धुँधला, बहुत बड़ा। ६—प्रतिबिम्ब नहीं बनता।

प्रतिबिम्ब ही नहीं मिलेगा। पिनहोल केमरे में ऐसा नहीं होता। जब विषय 'क' में रहता है तो उसका प्रतिबिम्ब तीक्ष्णतम होता है—यहाँ वह सबसे साफ और स्पष्ट हो जाता है और धुँधलापन एकदम दूर हो जाता है। इस अवस्था में यह कहा जाता है कि प्रतिबिम्ब फोकस में है

(In focus)। इसलिये प्रतिबिम्ब का फोकस में रहना दो बातों पर निर्भर करता है—विषय लेंस से एक नियत दूरी पर रहना चाहिये और द्वितीयतः केमरे का पिछला भाग जिस पर प्रतिबिम्ब बनता है वह भी लेंस से एक नियत दूरी पर रहना चाहिये। ऐसा नहीं होने से अर्थात् यदि विषय किसी दूसरी दूरी पर रहे या केमरे का पिछला भाग किसी दूसरी दूरी पर रहे तो प्रतिबिम्ब फोकस में नहीं रहेगा। परन्तु, पिनहोल केमरे में ऐसा नहीं होता विषय या केमरे का पिछला भाग किसी दूरी पर क्यों न रहे प्रतिबिम्ब सर्वदा फोकस में रहता है।

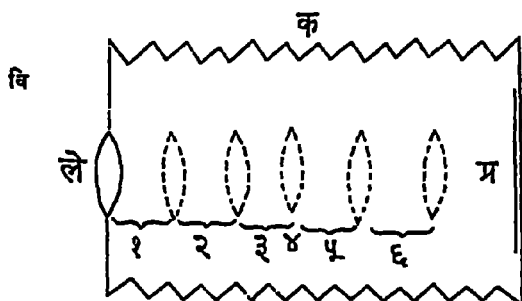
इसको एक दूसरे प्रकार से देखा जा सकता है। अब यह मान लिया जाय कि विषय लेंस से एक नियत दूरी पर स्थित है और केमरे के पिछले भाग को क्रमशः लेंस से दूर ले जाया जाता है। यह भी मान लिया जाय कि केमरे का पिछला भाग दुधिया काँच का बनाया हुआ है। दुधिया काँच (Ground glass screen) एक काँच का प्लेट होता है जिससे प्रकाश एक ओर से दूसरी ओर नहीं जा सकता है, इसका रंग दूध के समान सादा होता है, इसे स्क्रीन (Screen) या परदा भी कहते हैं। यह स्क्रीन केमरे के पिछले भाग में इस प्रकार लगाया रहता है कि इसे लेंस से भिन्न-भिन्न दूरी पर रखा जा सकता है। जब स्क्रीन से लेंस और एक विशेष विन्दु ग के बीच में रहता है तो स्क्रीन पर कोई प्रतिबिम्ब नहीं बनता है; जब स्क्रीन ख पर रहता है तो प्रतिबिम्ब तीक्ष्ण नहीं होता; जब उसे क पर

आया जाता है तो प्रतिविम्ब तीक्ष्ण और साफ होता है; अब यदि स्क्रीन को हटाकर प पर ले जाया जाय तो प्रतिविम्ब अस्पष्ट और धुँधला हो जाता है; और फ पर बहुत ही अस्पष्ट हो जाता है। अतः, लेंस से एक नियत दूरी ही पर प्रतिविम्ब फोकस में रहता है अर्थात् क पर जो प्रतिविम्ब बनता है वही फोकस में रहता है। उस नियत दूरी से कम या अधिक दूरी के लिये वह फोकस में नहीं रह सकता।

चित्र नं० ७

प्रतिविम्ब पर लेंस से प्लेट की दूरी का प्रभाव। क–कैमरा। ल–लेंस। व–विषय। प्र–प्रतिविम्ब। १–प्रतिविम्ब नहीं बनता। २–बहुत धुंधला। ३–धुंधला। ४–सबसे तीक्ष्ण। ५–धुंधला। ६–बहुत धुंधला।

इस समस्या को और दूसरे प्रकार से भी देखा जा सकता है। अब यह मान लिया जाय कि विषय और स्क्रीन की दूरी नियत है। अब कैमरे में ऐसा प्रबन्ध है कि लेंस को स्क्रीन के

निकट या दूर ले जाया जा सकता है और उसे स्क्रीन से किसी दूरी पर रखा जा सकता है। इसकी भी अवस्था पहले की सी होती है। जैसा कि नीचे के चित्र में दिखलाया गया है कि

चित्र नं० ८

प्रतिबिम्ब पर प्लेट से लेंस की दूरी का प्रभाव। क–कैमरा। ले–लेंस। प्र–प्रतिबिम्ब। १–प्रतिबिम्ब नहीं बनता। २–बहुत धुंधला। ३–धुंधला। ४–सबसे तीक्ष्ण। ५–धुंधला। ६–बहुत धुंधला।

लेंस के लिये केवल एक ही स्थान ऐसा है कि जहाँ लेंस को रखने से प्रतिबिम्ब फोकस में आ जाता है–वह स्थान क है, लेंस को किसी दूसरे स्थान में रखने से प्रतिबिम्ब फोकस में नहीं रहता है–जैसे यदि लेंस को ख, ग या प, फ पर रखा जाय तो प्रतिबिम्ब फोकस में नहीं रहेगा–वह अस्पष्ट और धुँधला बन जायगा। इसलिये जब प्रतिबिम्ब को फोकस में लाने की आवश्यकता

हो तो लेंस को क्रमशः लेंस के निकट से दूर ले जाया जाता है—इससे यह प्रभाव होता है कि प्रतिबिम्ब क्रमशः अधिक से अधिकतर तीक्ष्ण होता जाता है और एक स्थान में सबसे अधिक तीक्ष्ण, स्पष्ट और साफ हो जाता है; लेंस को स्क्रीन से और दूर ले जाने से प्रतिबिम्ब फिर धुँधला और अस्पष्ट होना शुरू होता है। इसलिये लेंस को क्रमशः स्क्रीन से दूर हटाया जाता है और ज्योंही प्रतिबिम्ब फोकस में आ जाता है त्योंही लेंस को वहीं रोक लिया जाता है। इस प्रकार प्रतिबिम्ब को फोकस में लाने की विधि को फोकसिंग (Focussing) कहते हैं।

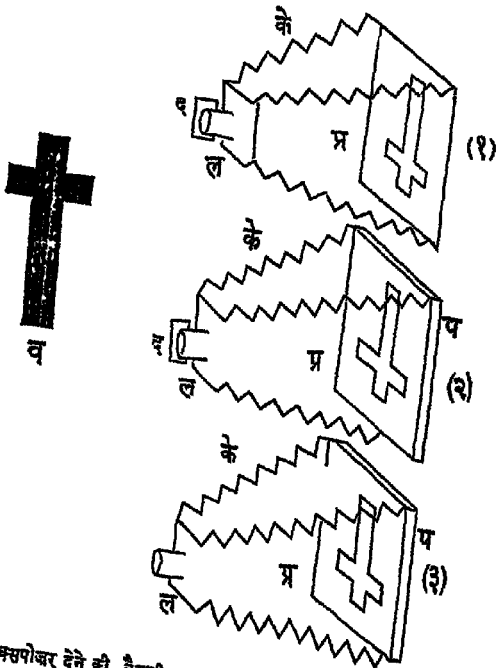
फोटो लेने का संक्षिप्त वर्णन—

प्रत्येक कैमरे में एक लेंस रहता है और पीछे प्रतिबिम्ब बनता है। यह प्रतिबिम्ब स्थायी नहीं होता है। फोटो लेने का अर्थ इस प्रतिबिम्ब को स्थायी बनाना है। सिल्वर ब्रोमाइड (Silver bromide) नामक एक रासायनिक पदार्थ है, इसका एक विशेष गुण यह है कि जब इस पर प्रकाश पड़ता है तो जितनी ही अधिक देर तक इस पर प्रकाश का प्रभाव पड़ता है इसका रंग उतना ही काला होता जाता है; और प्रकाश जितना ही उज्ज्वल या तेज होता है यह उतना ही काला होता जाता है—इसका रंग प्रकाश के प्रभाव से पहले स्वच्छ होता है अर्थात् इसका कोई रंग नहीं रहता है। इसी रासायनिक पदार्थ को काँच के प्लेट या सेलुलोयड

(Celluloid) फिल्म (Film) की एक ओर लगा दिया जाता है। इस प्रकार का प्लेट (Plate) या फिल्म फोटो की दुकानों में मिलती है। इसी प्रकार के एक प्लेट या फिल्म को केमरे के पिछले भाग में लगा दिया जाता है और प्रतिविम्ब इसी पर पड़ता है। यह प्लेट केमरे के भीतर ही रहता है। अब जो प्रतिबिम्ब बनता है उसके प्रत्येक भाग समान उज्ज्वल नहीं रहते अर्थात् प्रतिविम्ब में प्रकाश की तेजी भिन्न-भिन्न भागों में भिन्न-भिन्न रहती है इसलिये प्लेट पर प्रकाश का प्रभाव सब जगह समान नहीं पड़ता, जहा प्रकाश की तेजी अधिक रहती है वहाँ उसका प्रभाव अधिक पड़ता है तो प्लेट का वह भाग अधिक काला हो जाता है और जहाँ प्रकाश की तेजी कम रहती है, उसपर प्रकाश का प्रभाव कम पड़ता है और वह भाग कम काला हो जाता है।

प्लेट या फिल्म को सदा अँधेरे में रखा जाता है जिससे इस पर प्रकाश का कुछ असर न पड़े। फोटो लेने से पहले इसको केमरे के भीतर लगा दिया जाता है—लगाया भी अँधेरे ही में जाता है। प्लेट या फिल्म को केमरे में लगाने को लोडिंग (Loading) कहते हैं। केमरे के लेंस को सदा बन्द रखा जाता है क्योंकि इसके खुले रहने से प्रकाश केमरे के भीतर चला जायगा और प्लेट को नष्ट कर डालेगा। फोटो लेने के समय पहले फोकसिंग किया जाता है जिससे कि प्रतिबिम्ब साफ बन जाय। उसके बाद लेंस को खोल

दिया जाता है जिससे कि प्रतिबिम्ब के प्रकाश का असर प्लेट पर पड़े। लैंस को कुछ नियत समय के लिये खुला

चित्र नं० ६

एक्सपोजर देने की तैयारी। व—विषय। के-केमरा। ल-लैंस। द-ढकना। प-प्लेट। प्र-प्रतिबिम्ब। १-फोकसिंग। २-लोडिंग। ३-एक्सपोजर।

रखा जाता है। इसको एक्सपोजर (Exposure) या 'प्रकाशन' कहते हैं। इस नियत समय तक, जैसे एक मिनट तक एक्सपोजर देने के बाद लैंस को बन्द कर दिया जाता है। इस फोटो लेने की विधि को नीचे के चित्रों में दिखलाया गया है।

नेगेटिव तैयार करना

प्लेट को केमरे से बाहर नहीं निकाला जाता है परन्तु उसे उसी अवस्था में ले जाया जाता है, उस अँधेरी कोठरी में बाहर से कोई प्रकाश नहीं आता है क्योंकि बाहर से प्रकाश आकर प्लेट को नष्ट कर देगा। उस कोठरी में केवल एक लाल रंग की रौशनी जलाई जाती है जिससे कि लाल रंग का प्रकाश निकलता हो—प्लेट पर लाल रंग के प्रकाश का असर नहीं पड़ता है, इसीलिये लाल रंग की रौशनी जलाई जाती है। अब प्लेट को केमरे से बाहर निकाला जाता है। पहले कहा जा चुका है कि जब प्लेट पर प्रतिबिम्ब के प्रकाश का प्रभाव पड़ता है तो इसका कोई भाग कम काला और कोई भाग अधिक काला बनता है—परन्तु ऐसा कहना पूरा सच नहीं है क्योंकि जब प्लेट को केमरे से बाहर निकाला जाता है तो उसका कोई भी भाग काला नहीं रहता वह सम्पूर्ण स्वच्छ रहता है, उसपर किसी प्रकार का चित्र नहीं रहता; परन्तु जब-जब इस प्लेट पर एक रासायनिक प्रक्रिया की जाती है

तो उसका कोई भाग कम काला और कोई भाग अधिक कांला बन जाता है। इसके लिये प्लेट को एक प्रकार के सल्युशन (Solution) में डुबा दिया जाता है। सल्युशन एक प्रकार के रासायनिक पदार्थ को पानी में घोलने से बनता है। प्लेट को उस सल्युशन में डुबाने से उसका प्रभाव यह होता है कि जिस भाग पर प्रकाश का अधिक असर पड़ा हो वह भाग अधिक काला हो जाता है और जिस भाग पर कम असर पड़ा हो वह कम काला हो जाता है। इस प्रकार गुप्त प्रतिबिम्ब (Latent image) को प्रकाश कर डालने की विधि को डेवेलपमेंट (Development) या डेवेलप करना (Develop) कहते हैं और उस सल्युशन को डेवेलॅपर (Developer) कहते हैं।

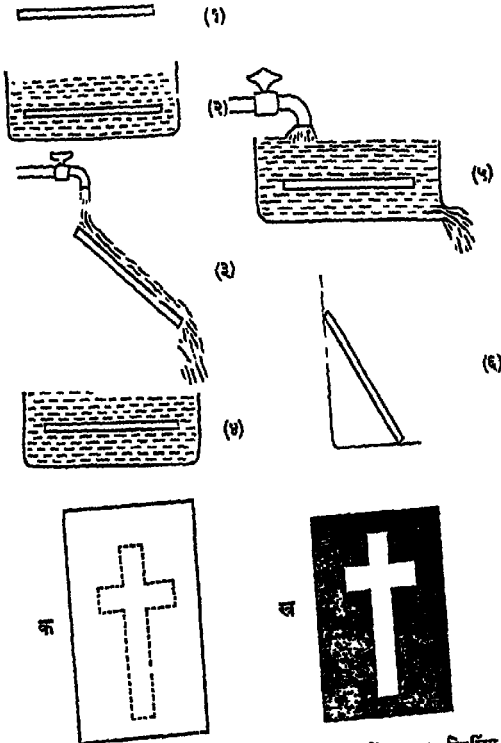
डेवेलप करने के बाद प्लेट पर जो चित्र बनता है वह वास्तविक प्रतिबिम्ब का उल्टा होता है। इसका अर्थ यह है कि यदि कोई मनुष्य का फोटो लिया जा रहा है तो उसके कपड़े उजले हैं और इसलिये उससे अधिक प्रकाश आता है और प्लेट का वह भाग अधिक काला बन जाता है। उसके बाल काले हैं–अतः उससे कम प्रकाश आता है इसलिये प्लेट का वह भाग बहुत ही कम काला होता है। इसलिये सादा कपड़ा प्लेट पर काला उतरता है और काला बाल सादा ही रहता है। इस उल्टा हो जाने को रिवरसल (Reversal) कहेत हैं।

प्लेट को अब डेवेलपर से निकालकर पानी से धो लिया जाता है। जिससे उसमें डेवेलपर लगा हुआ न.रह जाय। इस धोने को रिनसिंग (Rinsing) या खंघालना कहा जाता है।

अब प्लेट को एक दूसरे ही सल्युशन में डुबाया जाता है जिसे फिक्सर (Fixer) या फिक्सिग बाथ (Fixing bath) कहते हैं। जिन भागों में प्रकाश का असर नहीं पड़ा है प्लेट से उन भागों के रासायनिक पदार्थों को धोकर निकाल डालना ही फिक्सर का काम है। ऐसा करने से यह लाभ होता है कि अब यदि प्लेट को किसी प्रकार की रौशनी में निकाला जाय तो उससे प्लेट पर कोई असर नहीं पड़ता है क्योंकि प्रकाश से असर पड़ने वाले सभी पदार्थ अब निकल चुके हैं। इस विधि को फिक्सिग (Fixing) कहा जाता है।

फिक्सिग करने के बाद उस प्लेट को खूब अच्छी तरह से धो डाला जाता है—धोने में पानी का प्रयोग किया जाता है। इस प्रकार धोकर सब फिक्सर को प्लेट से निकाल दिया जाता है। इस विधि को धोना या वाशिंग (Washing) कहते हैं।

धोने के बाद उस प्लेट को अच्छी तरह सुखाया जाता है—जिससे कि उसमें पानी न रह जाय। इसे ड्राइंग (Drying) कहा जाता है।

ड्राइंग करने के बाद जो प्लेट मिलता है उसे नेगेटिव (Negative) कहते हैं। इन सब विधियों को प्लेट के साथ कैसे किया जाता है नीचे के चित्रों में दिखलाया गया है।

चित्र नं० १०

नेगेटिव तैयार करना। १ प्लेट। २-डेवेलपमेंट। ३-रिन्सिंग। ४-फिक्सिंग। ५-वाशिंग। ६-ड्राइंग। क-डेवेलपमेंट से पहले प्लेट पर चित्र नहीं रहता। ख-डेवेलप करने के बाद प्लेट पर चित्र बन जाता है।

पॅज़िटिव तैयार करना

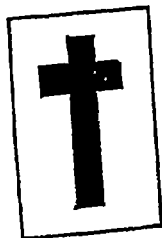
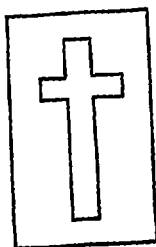
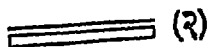
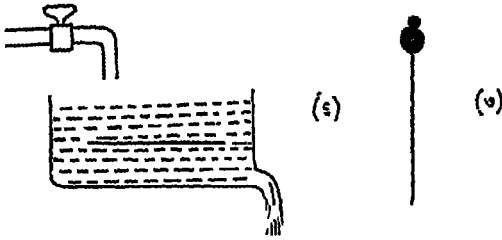
प्लेट पर के चित्र के रिवरसल हो जाने के कारण वह वास्तव विषय के समान नहीं रहता है। इसलिये एक कागज लिया जाता है जिस पर असली फोटो उतारा जाता है। जिस किसी कागज से काम नहीं चल सकता है। एक विशेष प्रकार का कागज़ मिलता है जिसे फोटोग्राफिक पेपर कहते हैं (Photographic paper) इसपर भी सिल्वर ब्रोमाइड लगा रहता है—यह वही पदार्थ है जो प्लेट पर भी लगा रहता है। इसलिये इस कागज़ के भी वही गुण रहते है जो कि प्लेट के रहते हैं अर्थात् इसपर भी प्रकाश का असर ठीक प्लेट ही की तरह पड़ता है। इस कागज़ को प्लेट के साथ लगाकर इसपर रोशनी पड़ने दिया जाता है। प्रकाश को कागज पर पड़ने से पहले प्लेट या नेगेटिव के भीतर से जाना पड़ता है। जब प्रकाश नेगेटिव के काले भाग से जाता है तो उसकी तेजी कम हो जाती है और इसलिये उसका असर कागज़ पर कम पड़ता है। इसी तरह जब प्रकाश नेगेटिव के बहुत कम काले भाग से या सादे भाग से होकर जाता है तो उसकी तेजी बहुत कम नहीं होती और इसलिये इसका असर कागज़ पर बहुत अधिक पड़ता है। अब इस कागज़ को ठीक प्लेट ही की तरह डेवेलप किया जाता है जिससे इसका कोई भाग कम काला और कोई भाग अधिक काला बन जाता है। नेगेटिव का जो भाग अधिक काला होता है वह भाग कागज़ में

कम काला होता है और जो भाग प्लेट में कम काला होता है वह भाग कागज में अधिक काला हो जाता है। अतएव यहाँ और एक रिवरसल होता है जिससे कागज पर जो चित्र उतरता है वह ठीक विषय के समान होता है अर्थात् कागज़ पर उसका काला वाल काला उतरता है और सादा कपड़ा सादा उतरता है। कागज पर इस विधि से चित्र तैयार करने को प्रिंटिंग (Printing) या छापना कहते है।

प्रिंटिंग करने के वाद ठीक प्लेट ही की तरह उस कागज को 'डेवलप', 'रिंज' 'फिक्स', 'वाश' और 'ड्राई' किया जाता है जिससे तैयार फोटो मिलता है।

कागज में और एक विधि है जिसे टोनिंग (Toning) या टोन करना (Tone) कहते हैं। यह भी फिक्सिंग के ऐसा किया जाता है। कागज को एक खास सल्युशन में डुबा दिया जाता है जिससे फोटो का रंग लाल, नीला, हरा या भूरा हो जाता है।

. कागज पर जो फोटो उतरता है उसे पॅजिटिव (Positive) कहते हैं। इसलिये एक फोटो वनाने के लिये वहुतसी विधियों से काम लिया जाता है। नीचे के चित्रों में पॅाजिटिव वनाने की विधियॉं दिखलाई गई हैं।

चित्र नं० ११

पॉज़िटिव तैयार करना। १—फोटो का कागज़। २—प्रिंटिंग या छापना या एक्सपोज़र। ३—डेवेलपमेंट। ४—रिनाज़िंग। ५—फिक्सिंग। क–डेवेलपमेंट से पहले कागज़ पर चित्र नहीं रहता। ख–डेवेलप करने के बाद कागज़ पर चित्र बनता है।

६–वाशिंग । ७–ड्राइंग ।

फोटो बनाने की विधियों का संक्षिप्त वर्णन

ऊपर में जो विधियाँ बताई गई हैं उन्हें यहाँ संक्षेप में लिख दिया जाता है। जिस तरह एक के बाद दूसरे को किया जाता है ठीक उसी तरह एक के बाद दूसरे को लिखा गया है।

(१) फोटो लेना–(क) लोडिंग या प्लेट भरना, (ख) फोकसिंग या प्रतिबिम्ब को तीक्ष्ण बनाना, (ग) एक्स-पोजर या प्रकाश देना ।

(२) नेगेटिव बनाना–(क) डेवेलपिंग या गुप्त प्रतिबिम्ब को प्रकाश करना, (ख) रिनजिंग या खंघालना, (ग) फिक्सिंग या जमाना, (घ) वाशिङ्ग या धोना, (च) ड्राइंग या सुखाना ।

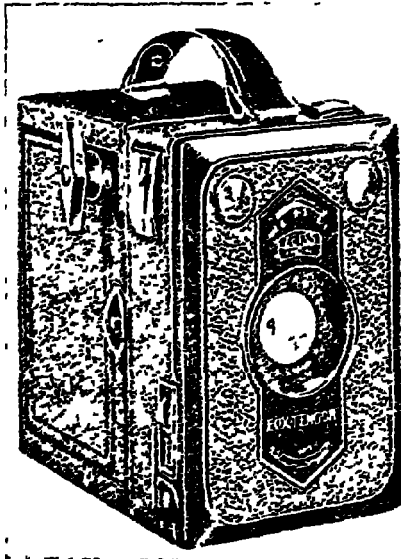
(३) पॉजिटिव बनाना–(क) प्रिंटिंग या छापना, (ख) डेवेलपिंग, (ग) रिनजिंग, (घ) फिक्सिंग, (च) वाशिंग, (छ) ड्राइंग, (ज) टोनिंग ।

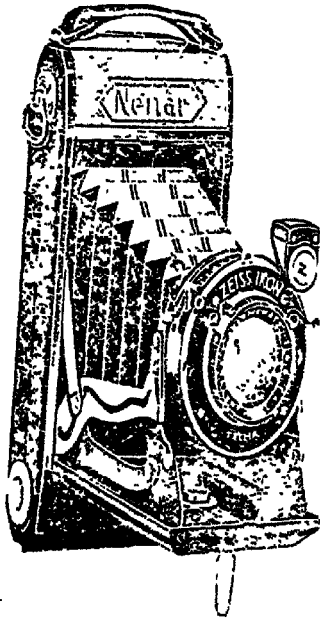
दूसरा अध्याय

केमरा

केमरे का वर्णन

पहले अध्याय में दिखलाया गया है कि केमरा वह यन्त्र है जिससे प्लेट या फिल्म पर एक्सपोजर दिया जा सकता है।

चित्र नं० १२

बक्स केमरा। १—लैंस। २—फिल्म वाइंडर। ३—व्यु फाइंडर।

चित्र नं० १३

फोल्डिंग केमरा। १—लेंस। २ व्यु फाइंडर। ३—शटर रिलीज।

केमरा एक बक्से के आकार का होता है और चारों ओर से बन्द रहता है जिससे इसके बाहर से भीतर प्रकाश नहीं जा सकता है। नीचे दो सबसे अधिक व्यवहार में आने वाले केमरों के चित्र दिये जाते हैं और उनके प्रत्येक भाग का वर्णन

संक्षेप में दिया जाता है। पहले केमरे को बक्स केमरा (Box Camera) और दूसरे को फोल्डिंग केमरा (Folding Camera) कहते हैं।

(१) लेंस (Lens) केमरे के सामने के भाग में एक लेंस लगा रहता है। पहले अध्याय में यह बात बतलाई गई है कि लेंस एक गोलाकार कॉच होता है जिसका मध्य भाग किनारे की अपेक्षा अधिक मोटा होता है।

(२) प्लेट होल्डर (Plate holder) या फिल्म होल्डर (Filmholder):—यह केमरे के पिछले भाग में रहता है—इसी में प्लेट या फिल्म को केमरे के भीतर लगाया जा सकता है जिससे कि प्रतिबिम्ब ठीक प्लेट या फिल्म पर पड़े।

(३) डायाफ्राम (Diaphragm) या स्टॉप (Stop):—विषय से प्लेट तक प्रकाश जाने का रास्ता लेंस से है। प्रकाश की तेज़ी के अनुसार यह आवश्यकता होती है कि कभी कम और कभी अधिक प्रकाश केमरे के भीतर जाने दिया जाय। इसलिये लेंस के ऊपर एक छेद रहता है जिसको एक पॉयेंटर (Pointer) की सहायता से छोटा या बड़ा बनाया जा सकता है। इस छेद को डायाफ्राम या स्टॉप कहते हैं और उस छेद के माप को एपरचर (Aperture) कहते हैं।

(४) शटर (Shutter):—एक्सपोज़र एक नियत समय तक देना होता है, इसलिये लेंस को ठीक उसी

नियत समय के लिये खोला जाता है और वह नियत समय बीते जाने पर बन्द हो जाता है। इसके लिये एक विशेष प्रबन्ध रहता है। एक स्क्रू को दबाने से वह खुल जाता है और उस नियत समय के बीते जाने पर बन्द हो जाता है। शटर के साथ और एक प्रबन्ध रहता है जो इस नियत समय को बदल सकता है। यह समय १ मिनट से लेकर $\frac{१}{१०००}$ सेकेंड तक किया जा सकता है। शटर साधारणतः लेंस के सामने रहता है परन्तु किसी किसी केमरे में यह प्लेट के पास भी रहता है। समय के बदलने के प्रबन्ध को शटर रेगुलेटर (Shutter regulator) कहते हैं।

(५) फोकसिंग का प्रबन्ध (Focussing device):— साफ तीक्ष्ण फोटो के लिये फोकसिंग आवश्यक है। यह एक स्क्रू के घुमाने से होता है या एक पॅयेंटर के हटाने से होता है जो केमरे के निचले भाग में या सामने के भाग में रहता है—इसे घुमाने से लेंस प्लेट होल्डर के पास या दूर जाता है।

(६) वियु फाइंडर (View finder):—केमरे के चारों ओर से बन्द रहने के कारण उसमें कैसा प्रतिबिम्ब बनता है यह बाहर से मालूम नहीं होता है। इसलिये केमरे के बाहर एक यन्त्र लगा हुआ रहता है जिसे वियु फाइंडर कहते हैं। यह केमरे के सामने के भाग में लगा हुआ रहता है। ऊपर से देखने से इसमें एक बहुत छोटा प्रतिबिम्ब दिखलाई पड़ता है और इसे देखकर यह समझा जाता है कि इसी

प्रकार का प्रतिबिम्ब केमरे के भीतर भी बना है। वास्तव में यह वियु फाइंडर एक बहुत ही छोटा केमरा रहता हैं। बक्स केमरे में दो वियु फाइंडर रहते हैं और फोल्डिंग केमरे में केवल एक ही रहता है।

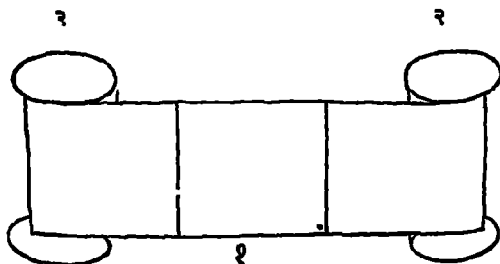
केमरे के यही सब प्रधान भाग है; इसके और सब भागों का वर्णन पीछे दिया जायगा।

केमरों की श्रेणियाँ

केमरों को कई प्रकार से श्रेणियों में विभक्त किये जा सकते हैं।

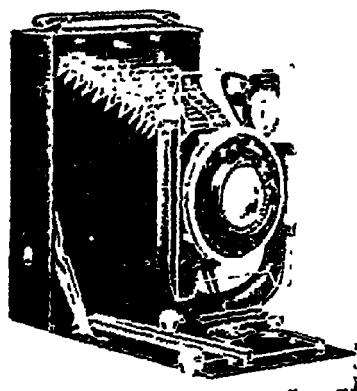
(क) नेगेटिव के अनुसार केमरों की श्रेणियाँ।

केमरे में प्लेट या रोल फिल्म (Roll film) व्यवहार किया जा सकता है। रोल फिल्म का अर्थ है कि एक लम्बी फिल्म जो कि एक रील (Reel) पर लपेटा जा सकता है। यह एक रील पर लपेटा हुआ मिलता है और इस रील को

चित्र न० १४

फिल्म स्पूल। १-फिल्म। २-स्पूल या रील।

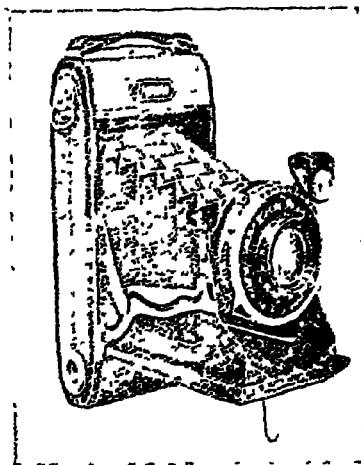
केमरे में लगा दिया जा सकता है। व्यवहार करने के समय इसे खोला जाता है और इसके भिन्न-भिन्न भागों में भिन्न-भिन्न फोटो लिया जाता है। इस तरह ६, ८ या १२ फोटो एक ही फिल्म पर लिया जा सकता है। केमरे में प्लेट भी लगाया जा सकता है और प्लेट की जगह ठीक प्लेट के आकार की कटी हुई फिल्म या कट फिल्म (Cut film) भी व्यवहार की जा सकती है। इसलिये नेगेटिव के अनुसार केमरों को तीन श्रेणियों में बाँटे जा सकते हैं :—

(१) प्लेट केमरा (Plate Camera):—इसमें प्लेट या कट फिल्म व्यवहार किये जा सकते हैं।

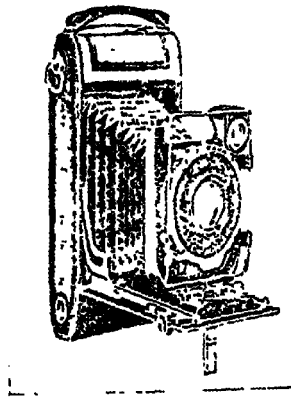
चित्र नं० १५

प्लेट फोल्डिंग केमरा।

(२) रोल फिल्म केमरा (Roll film Camera):-

इसमें प्लेट या कट फिल्म का व्यवहार नहीं किया जा सकता है केवल रोल फिल्म ही व्यवहार की जा सकती है। इसमें दो रील लगे हुए रहते हैं और इसमें से एक में स्क्रू लगा रहता है जिसे घुमाने से फिल्म एक रील से खुलकर दूसरे में लपेटी जाती है जिससे उस लम्बी फिल्म के भिन्न-भिन्न भागों पर एक्सपोज़र दिया जा सकता है। बक्स या फोल्डिंग दोनों प्रकार के केमरों में रोल फिल्म का प्रबन्ध रह सकता है।

चित्र नं० १६

रोल फिल्न फोल्डिंग केमरा।

(३) रोल फिल्म और प्लेट केमरा (Roll film & Plate Camera):—इस प्रकार के केमरे में रोल फिल्म या प्लेट दोनों व्यवहार किये जा सकते हैं; कट फिल्म भी व्यवहार की जा सकती है।

चित्र नं० १०

प्लेट और रोल फिल्म फोल्डिंग केमरा।

(ख) प्रयोग के अनुसार केमरों की श्रेणियाँ।

(१) हैंड केमरा (Hand Camera):—ये केमरे हाथ पर व्यवहार करने के लिये हैं। केमरे को एक स्टैंड पर

रखने की आवश्यकता नहीं होती। ये साधारणतः स्नेपशॉट (Snapshot) फोटोग्राफी के लिये व्यवहार किये जाते हैं। स्नेपशॉट फोटोग्राफी उसे कहते हैं जिसमें बहुत कम समय के लिये एक्सपोज़र दिया जाता है, जैसे $\frac{1}{30}$ सेकेंड।

(२) स्टैंड केमरा(Stand Camera):—जब अधिक देर तक एक्सपोज़र देने की आवश्यकता होती है तो केमरे को हाथ में रखकर फोटो नहीं लिया जा सकता। तब उसे एक स्टैंड या तिपाई पर रखते हैं जिससे फोटो लेने के समय केमरा हिल न जाय। कोई भी हैंड केमरे को भी स्टैंड पर व्यवहार किया जा सकता है। इसका आकार हैंड केमरे से कुछ बड़ा होता है।

(३) फिल्ड केमरा (Field Camera):—यदि बहुत बड़े आकार के प्लेट पर फोटो लेना चाहें जैसे मनुष्यों के झुण्ड को तो एक बहुत बड़ा केमरा स्टैंड पर व्यवहार किया जाता है। ऐसे केमरों को पेशेदार फोटोग्राफर व्यवहार करते हैं।

(४)मिनियेचर केमरा (Miniature Camera) कई केमरे ऐसे हैं जो बहुत छोटे आकार के फोटो ले सकते हैं, जैसे एक डाक टिकट के आकार के फोटो। इसलिये केमरे का आकार भी बहुत छोटा होता है और आसानी से एक जगह से दूसरी जगह ले जाया जा सकता है। ऐसे केमरों को कम खर्च के लिये व्यवहार करते हैं।

(ग) आकार के अनुसार केमरों की श्रेणियाँ ।

आकार के अनुसार केमरे निम्नलिखित श्रेणियों में विभक्त किये जा सकते हैं :—

(१) बक्स केमरा (Box Camera)

(२) फोल्डिंग केमरा (Folding Camera)

(३) फोल्डिंग फोकल प्लेन केमरा (Folding focal plane Camera)

(४) वेस्ट पॉकेट केमरा (Vest pocket Camera)

(५) डबल एक्सटेनशन केमरा (Double extension Camera)

(६) फील्ड केमरा (Field Camera)

(७) रिफ्लेक्स केमरा (Reflex Camera)

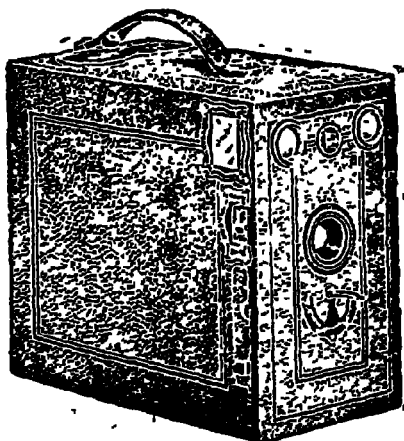
(८) ट्विन लेंस रिफ्लेक्स केमरा (Twin lens reflex Camera)

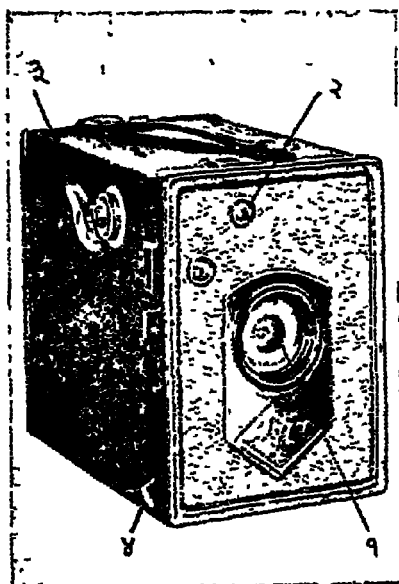
(९) मिनियेचर केमरा (Miniature Camera)

अब प्रत्येक श्रेणी के केमरों का पूरा वर्णन नीचे दिया जाता है :—

बक्स केमरा

इसका आकार ठीक बक्स के ऐसा होता है। बक्स केमरे दो प्रकार के होते हैं। एक में प्लेट व्यवहार कर सकते हैं। एक साथ ६, ८ या १२ प्लेटों को केमरे में रखा जा सकता है और इच्छानुसार एक के बाद दूसरे पर एक्सपोजर दिया जा सकता है। दूसरे प्रकार के केमरे में रोल फिल्म व्यवहार किया जा सकता है और इसमें भी ६, ८ या १२ एक्सपोजर दिये

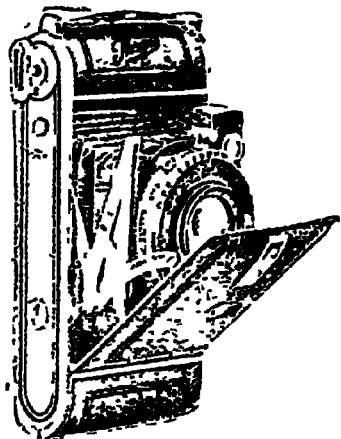
चित्र नं० १८

बक्स हैंड केमरा। १–लेंस।

चित्र नं० १६

बक्स रोल फिल्म केमरा। १—लेंस। २—व्यु फाइंडर।
३—फिल्म वाइंडर। ४—शटर रिलीज।

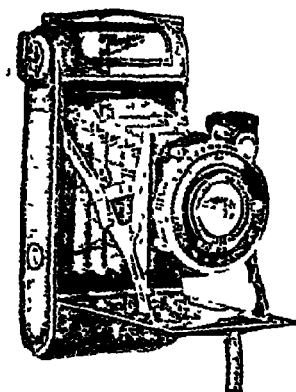
जा सकते हैं। बक्स केमरा साधारणतः फिक्सड् फोकस (Fixed focus) रहता है अर्थात् इसमें फोकसिंग के लिये कोई प्रबन्ध नहीं रहता है। इसके लेंस पर एक नियत दूरी लिखी हुई रहती है जैसे १० फीट जिससे यह मतलब है कि १० फीट से अधिक दूरी पर किसी वस्तु का प्रतिबिम्ब फोकस में रहता है और १० फीट से निकट वाली वस्तुओं का

प्रतिविम्ब फोकस में नहीं रहता है। इसको स्टैंड पर भी व्यवहार कर सकते हैं। इससे ३$\frac{१}{४}$ इंच × ४$\frac{१}{४}$ इंच से अधिक बड़ा फोटो नहीं खिंचा जा सकता है। इसमें सबसे बड़ा दोष यह है कि प्रतिविम्ब में सब कुछ फोकस में नहीं रहता है, बहुत निकट की वस्तुओं का प्रतिविम्ब एकदम अस्पष्ट और धुँधला हो जाता है। यह बहुत सीधा सादा केमरा है। इससे उच्च श्रेणी के फोटोग्राफ नहीं बनाये जा सकते हैं। इससे केवल एक यही लाभ है कि बहुत सहज में फोटो लिया जा सकता है और इसका मूल्य भी बहुत कम होता है।

फोल्डिंग केमरा

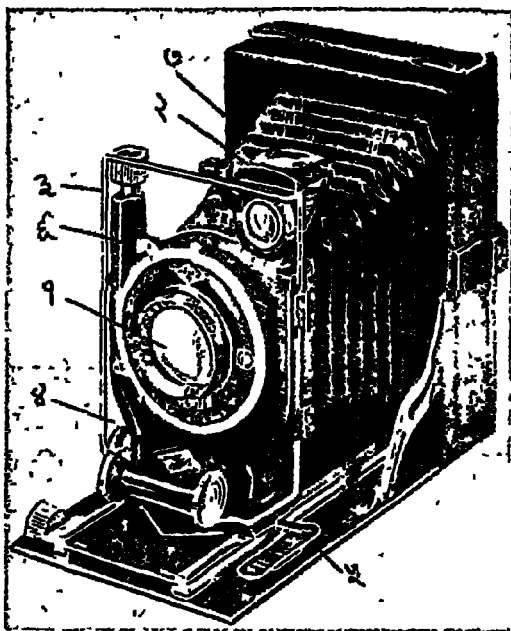
इसको बंद करने से इसका आकार बहुत छोटा हो जाता है, इसीलिये इसे फोल्डिंग केमरा कहते हैं। इसके तीन भाग रहते हैं, सामना भाग, पिछला भाग और निचला भाग। सामने भाग में लैंस, शटर और डायाफ्राम रहते हैं और पिछले भाग

चित्र नं० २०

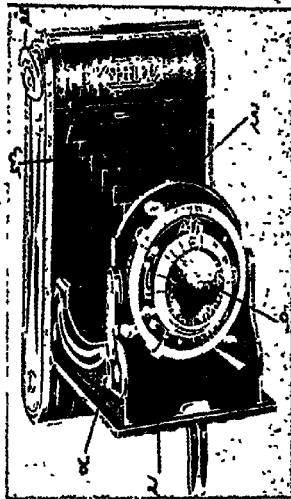
फोल्डिंग केमरा, आधा खुला हुआ।

चित्र नं० २१

फोल्डिंग केमरा, पूरा खुला हुआ।

में फिल्म या प्लेट होल्डर रहता है। सामना और पिछला भाग एक चमड़े की भांथी या बिलोस (Bellows) से जुटा हुआ रहता है। स्टॉप को छोटा या बड़ा करने के लिये एक पोयॅंटर (Pointer) रहता है जो एक स्केल (Scale) पर चलता है। शटर का समय नियत करने के लिये दूसरा स्केल और पोयेन्टर लॅंस के ऊपर रहता है। फोकसिंग के लिये या तो केमरे के निचले भाग में एक स्क्रू रहता है जिसको घुमाने से वहाँ एक पोयॅंटर एक स्केल पर चलता है या केमरे के सामने भाग में एक तीसरे पोयॅंटर को एक तीसरे स्केल पर घुमाने से

फोकसिंग होता है। इस तरह फोकसिंग करने से लेंस केमरे के निकट या दूर जाता है। फोकसिंग स्केल (Focussing scale) पर दाग बनाया हुआ रहता है जिस पर फीट का हिसाब लिखा

चित्र नं० २२

प्लेट फोल्डिंग केमरा। १—लेंस। २—व्यु फाइंडर। ३—डाइरेक्ट विजियन व्यु फाइंडर। ४—फोकसिंग पिनियन। ५—फोकसिंग स्केल। ६—शटर-रिलीज। ७—बिलो।

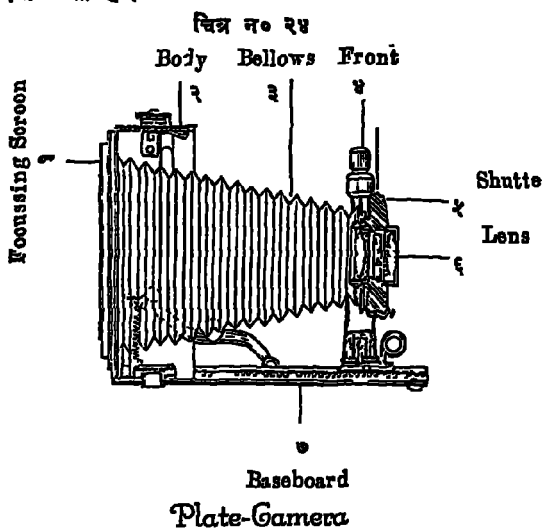
चित्र नं० २३

रोल फिल्म फोल्डिंग कैमरा। १-लेंस। २-डायाफ्राम रेगुलेटर। ३-शटर रेगुलेटर। ४-शटर रिलीज। ५-फिल्म वाइंडर। ६-बिलो।

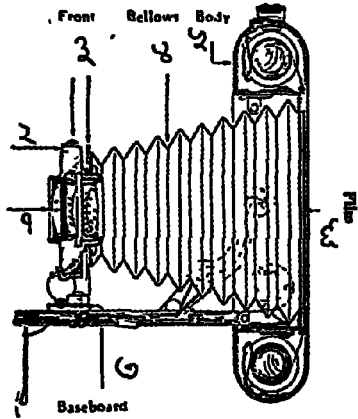
हुआ रहता है, जैसे १० फीट, २० फीट, ३० फीट इत्यादि। यदि पोयेंटर २० फीट पर रहे तो कोई वस्तु, जो बीस फीट की दूरी पर रहे तो वह फोकस में आजायगी।

इसका व्यु फाइंडर सामना भाग के ऊपर या कोने में लगाया हुआ होता है। इसे रिवरसिवल व्यु फाइंडर (Reversible view finder) कहते हैं, क्योंकि इसे घुमाया जा सकता

है। केमरे को स्टैंड में लगाने के लिये दो छेद रहते हैं जिसे स्टैंड बुश (Bush) कहते हैं, एक निचले भाग और एक पिछले भाग में रहता है। दो बुश रखने का यह मतलब है कि केमरे को सीधा या ९० डिग्री घुमाकर अर्थात् एक समकोण घुमाकर व्यवहार किया जा सकता है। केमरे को बंद करते समय भांथी को बंद कर लेंस को पिछले भाग के भीतर घुसा दिया जाता है और उसके बाद निचले भाग को घुमाकर बंद कर दिया जाता है।

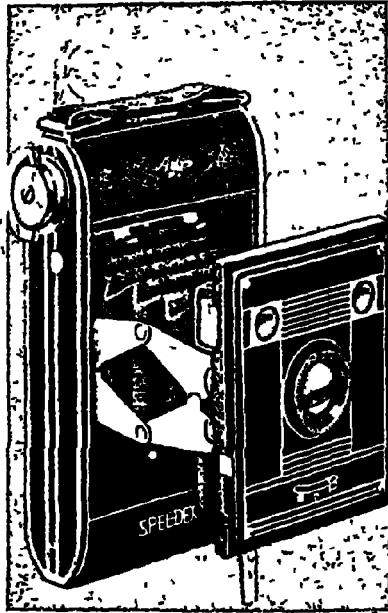
चित्र न० २४

Plate-Camera

प्लेट फोल्डिंग केमरे के भीतरी भाग। १–फोकसिंग स्क्रीन। २–पिछला भाग। ३–बिलो। ४–सामना भाग। ५–शटर। ६–लेंस। ७–निचला भाग।

चित्र नं० २५

Rollfilm Camera

रोल फिल्म फोल्डिंग केमरे के भीतरी भाग। १ लेंस। २—शटर। ३—सामना भाग। ४—बिलो। ५-पिछला भाग। ६—फिल्म। ७—निचला भाग।

और एक प्रकार का केमरा होता है जो बनावट में ठीक फोल्डिंग केमरे के ऐसा होता है, प्रभेद इतना ही रहता है कि यह फिक्सड फोकस होता है अर्थात् इसमें फोकस करने का कोई प्रबन्ध नहीं रहना। इसे ननफोकसिंग फोल्डिंग केमरा (*Nonfocussing folding Camera*) कहते हैं।

चित्र नं० २६

नन फोकसिंग रोल फिल्म केमरा ।

फोल्डिंग केमरे भी तीन प्रकार के हो सकते हैं :—प्लेट केमरा, रोल-फिल्म केमरा या प्लेट-रोलफिल्म केमरा । प्लेट केमरे में और प्लेट-रोलफिल्म केमरे में एक विशेष भाग रहता है जो रोल फिल्म केमरे में नहीं रहता है । इसे फोकसिंग स्क्रीन ('Focussing screen') या ग्राउंड ग्लास स्क्रीन (Ground glass screen) कहते हैं । यह सादा रंग के दूधिया कांच

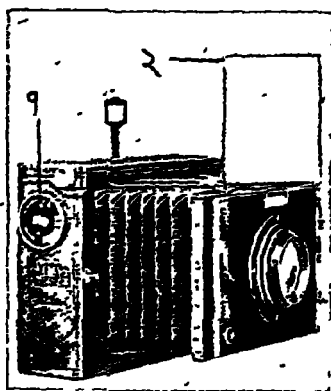
का बना हुआ रहता है—इसका रंग दूध के समान सादा होता है । इससे प्रकाश पार नहीं हो सकता । इसको केमरे के पीछे लगाने से यह लाभ होता है कि प्रतिबिम्ब इस स्क्रीन पर बनता है और इसका रंग सादा रहने के कारण प्रतिबिम्ब को बाहर से देख सकते हैं—इसलिये कैसा प्रतिबिम्ब बनता है यह मालूम हो जाता है—इस तरह प्रतिबिम्ब को देखकर फोकसिंग भी किया जा सकता है—और इस तरह फोकसिंग करने के बाद उस स्क्रीन को हटाकर उसकी जगह प्लेट को रख दिया जाता है और तब एक्सपोजर दिया जाता है ।

फोल्डिंग केमरे से सबसे बड़ा लाभ तो यह है कि इसे मोड़कर बहुत छोटा बना दिया जा सकता है—इसके सिवाय ग्राउंड ग्लास पर फोकसिंग भी किया जा सकता है जो कि बक्स केमरे में सम्भव नहीं है । इसे हाथ और स्टैंड दोनों पर व्यवहार किया जा सकता है । हां, रोल फिल्म फोल्डिंग केमरे में ग्राउंड ग्लास से फोकसिंग करना सम्भव नहीं है इसलिये फोकसिंग स्केल से फोकसिंग किया जाता है । फोल्डिंग केमरे में जो फोटो खिंचा जाता है उसका आकार १$\frac{1}{2}$ इंच ×२$\frac{1}{2}$ इंच से लेकर १० इंच ×१५ इंच तक हो सकता है, साधारणतः ३$\frac{1}{4}$ इंच × ४$\frac{1}{4}$ इंच होता है ।

फोल्डिंग फोकल प्लेन केमरा

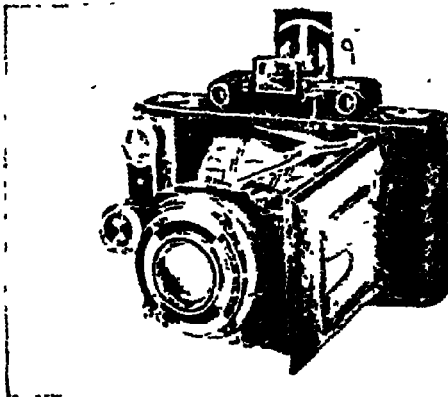
बनावट में यह ठीक फोल्डिंग केमरे के ऐसा होता है

परन्तु प्रभेद यही रहता है कि इसमें एक विशेष प्रकार का शटर लगा हुआ रहता है जिसे फोकल प्लेन शटर (Focal plane shutter) कहते हैं। यह कैमरे के सामने नहीं बल्कि पीछे प्लेट के सामने रहता है। इस शटर का प्रधान गुण यह है कि इसकी सहायता से बहुत थोड़ी देर के लिए एक्सपोजर दिया जा सकता है। यहाँ तक कि $\frac{१}{१०००}$ सेकण्ड तक एक्स-पोजर दिया जा सकता है। इसलिए इसे चलते फिरते हुए या घूमते हुए विषयों के लिये व्यवहार किया जाता है जैसे, दौड़ती मोटर, घुड़दौड़ इत्यादि।

चित्र नं० २७

फोकल प्लेन फोल्डिंग कैमरा। १-शटर रिलीज। २-डाइरेक्ट विजियन व्यु फाइंडर।

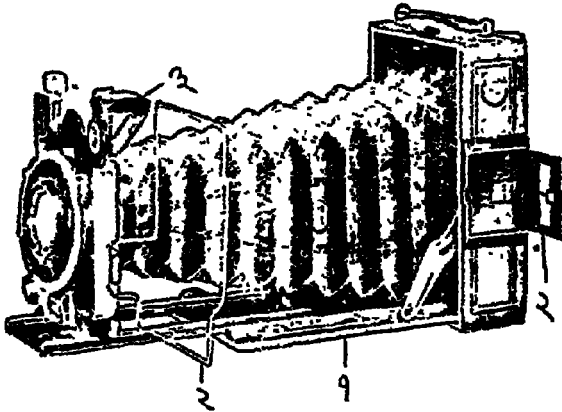
वेस्ट पॉकेट केमरा

यह भी एक प्रकार का फोल्डिंग केमरा है। प्रभेद इतना ही है कि इसका आकार वहुत छोटा होता है और इसे मोड़कर वन्द कर देने के वाद इसे सहज ही में वासकोट के पॉकेट या जेव में रख दिया जा सकता है। इसमें साधारणतः २½ इंच×३½ इंच या २¼ इंच×३¼ इंच के आकार का फोटो खिंचा जा सकता है। इसे विशेपकर सफर करनेवाले और छुट्टी में भ्रमण करनेवाले व्यवहार में लाते हैं। इसको भी हाथ पर या स्टैण्ड पर रखकर फोटो ले सकते हैं। इसे वहुत लोग व्यवहार करते हैं। इसमें साधारणतः रोल फिल्म लगाया जाता है और किसी २ में फोकल प्लेन शटर भी लगा हुआ रहता है।

चित्र नं० २८

वेस्ट पॉकेट केमरा। १—व्यु फाइंडर।

डबल एक्सटेनशन केमरा

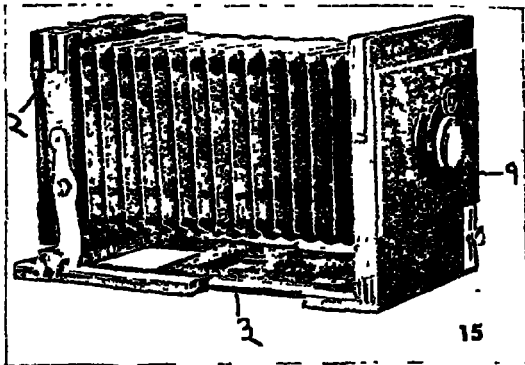
यह भी एक प्रकार का फोल्डिंग केमरा है। साधारणतः इसे स्टैण्ड पर रखकर फोटो लिया जाता है परन्तु इसे हाथ पर रखकर भी व्यवहार कर सकते हैं। यह साधारणतः फोल्डिंग केमरे से इस बात में भिन्न होता है कि इसमें लेंस से प्लेट की दूरी को साधारण दूरी से दुगुना कर दिया जा सकना है इस प्रकार उस दूरी को दुगुना कर फोटो लेने के लिए फोटोग्राफी की एक विशेष शाखा है जिसे 'पोर्ट्रेचर' कहते हैं; इसको पीछे बताया जायगा। 'पोर्ट्रेचर' में बहुत निकट की वस्तुओं का फोटो लिया जाता है। १ फुट से लेकर ५ फीट तक दूरस्थित वस्तुओं का फोटो लिया जाता है और ऐसी अवस्था में पहले से दुगुना सामने न बढ़ाकर फोकसिंग नहीं किया जा सकता। इस केमरे को कॉपिंग (Copying) नामक शाखा में भी इसी प्रकार व्यवहार किया जाता है।

चित्र नं० २६

डबल एक्सटेनशन केमरा। १-निचला भाग। २-डाइरेक्ट विज़ियन व्यु फाइंडर। ३ ब्रिलियेंट व्यु फाइंडर।

फील्ड केमरा

यह भी एक प्रकार का फोल्डिंग केमरा है। इसे पेशेवाले फोटोग्राफर लोग व्यवहार करते हैं। इसका आकार बहुत बड़ा होता है और यह बहुत भारी भी होता है इसलिए इसे सदा मजबूत स्टैण्ड पर रखकर फोटो लेते हैं। इसमें साधारणतः प्लेट व्यवहार करते हैं। इससे ६$\frac{1}{2}$ इंच×८$\frac{1}{2}$ इंच से लेकर १३ इंच×१७ इंच के आकार तक का फोटो लिया जा सकता है। इसे ग्रुप फोटोग्राफ (*Group photograph*)

अर्थात् मनुष्यों के दलके फोटो लेने में काम में लाते हैं। फोकस करने के लिये सर्वदा ग्राउण्ड ग्लास व्यवहार किया जाता है। इसमें जैसा शटर चाहें लगाया जा सकता है। इसको डबल एक्सटेनसन केमरे की तरह भी व्यवहार किया जा सकता है।

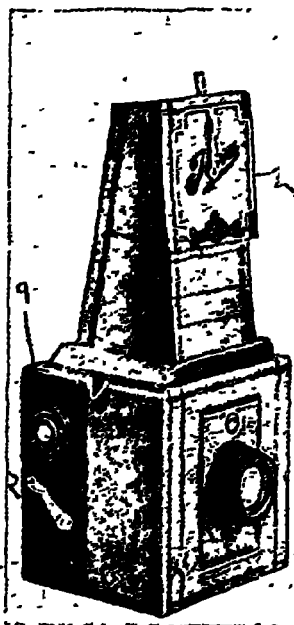
चित्र नं० ३०

फील्ड केमरा। १—सामना भाग। २—पिछला भाग। ३—निचला भाग।

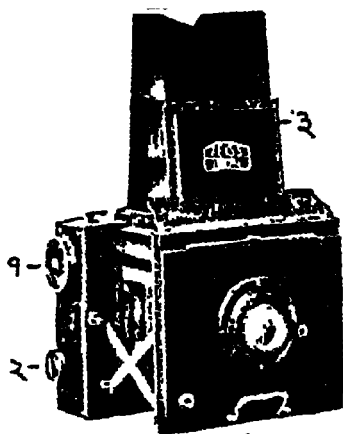
रिफलेक्स केमरा

यह सबसे अच्छा और सबसे मूल्यवान् केमरा है। इसका निचला भाग ठीक फोल्डिंग केमरे के ऐसा होता है क्योंकि इसका सामना और पिछला भाग भांथी से जुटा हुआ रहता है और फोकसिंग के लिये फोकसिंग पिनियन (Focussing pinion) को घुमाना पड़ता है। यह केवल एक स्क्रू रहता ह

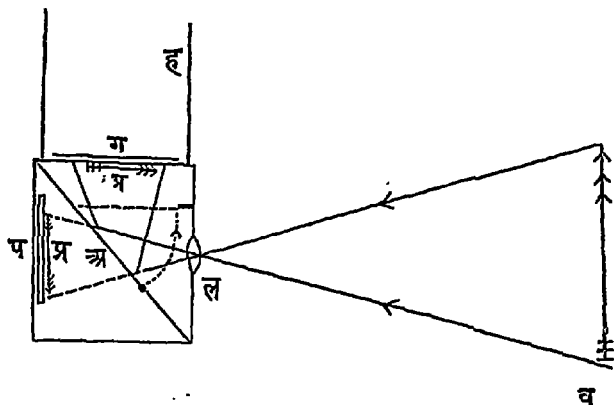
जिसे घुमाने से लेन्स आगे या पीछे हटता है। इसमें फोकल प्लेन शटर लगा हुआ रहता है। इसमें प्रभेद इतना ही रहता है कि लेंस और पिछले भाग के बीच एक आईना लगा हुआ रहता है जो प्लेट से ४५ डिगरी झुका हुआ रहता है जिसका फल यह होता है कि लेंस से जो प्रकाश भीतर आता है वह पीछे को ओर न जाकर आईने से घूमकर ऊपर की ओर चला जाता है और इसके ऊपरी भाग में एक ग्राऊंड ग्लास लगा हुआ रहता है जिस पर प्रतिविम्ब बनता है। ग्राऊंड ग्लास के ऊपर एक हुड (hood) रहता है जिसका काम यह है कि यह बाहरी प्रकाश को ग्राऊण्ड ग्लास पर आने नहीं देता परन्तु ऊपर से देखने से ग्राऊंड ग्लास पर बना हुआ प्रतिविम्ब दिखलाई पड़ता है। फोकस करने के लिये फोकसिंग पिनियन को घुमाया जाता है जब कि प्रतिविम्ब तीक्ष्ण और साफ हो जाता है। तब शटर को काम में लाने वाले बटन को दबाया जाता है—इसको दबाने से दो काम होते हैं—पहला, यह कि आईना ऊपर की ओर उठ जाता है और इसलिये लेंस से आते हुए प्रकाश आईने पर नहीं पड़कर सीधे पीछे की ओर चला जाता है। और दूसरा, यह कि आईने के हटने के साथ ही साथ शटर भी खुल जाता है और नियत समय के बाद बन्द होजाता है। यह दोनों काम केवल एक ही बटन के दबाने से होते हैं। जो प्रतिविम्ब पहले स्क्रीन पर बन रहा था वह अब प्लेट पर बनता है और ठीक उसी आकार और उसी प्रकार का प्रतिविम्ब

बनता है और इसका प्रबन्ध ऐसा रहता है कि यदि ग्राऊंड ग्लास पर फोकस रहे तो वह आप ही आप प्लेट पर भी फोकस हो जाता है, इसलिये सच्चे प्रतिबिम्ब को जो कि प्लेट पर बनेगा उसे एक्सपोजर देने से पहले तक देखा जा सकता है । यही इसका सबसे बड़ा गुण है ।

चित्र नं० ३१

रिफ्लेक्स कैमरा । १–फोकल प्लेन शटर रेगुलेटर। २-शटर रिलीज। ३–हुड ।

चित्र नं॰ ३२.

रिफ्लेक्स केमरा। १-फोकल प्लेन शटर रेगुलेटर। २-शटर ओपरेटर। ३-हुड।

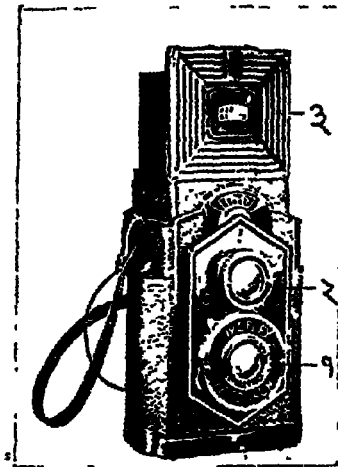
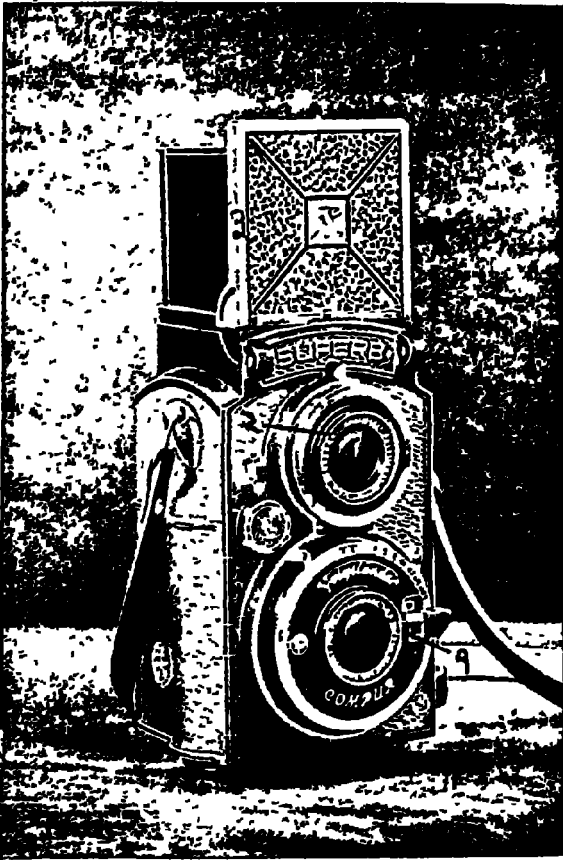
दूसरे केमरे में प्रतिविम्ब को एकसपोजर देने से ठीक पहले तक नहीं देख सकते हैं। इसमें फोकल प्लेन शटर लगे रहने के कारण इससे स्नेपशॉट का काम बहुत आसानी से हो सकता है। प्रेस (press) के फोटो लेने वाले इसे बहुत व्यवहार करते हैं।

चित्र नं० २३

रिफ्लेक्स केमरे के भीतरी भाग। व–विषय। ल–लेंस। अ–आईना। ग–ग्राऊंड ग्लास स्क्रीन। प–प्लेट। ह–हुड। प्र–प्रतिबिम्ब।

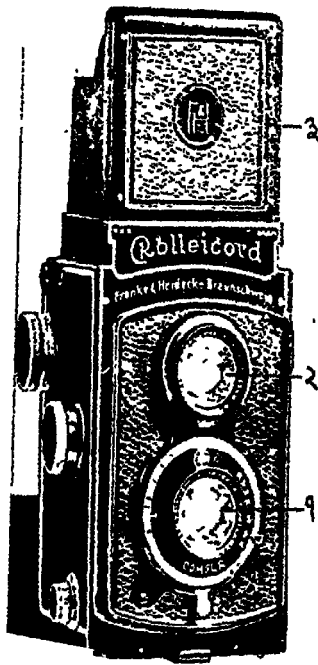
इसका मूल्य बहुत ही अधिक होता है। यह बहुत बड़ा और भारी भी होता है। साधारणतः इसे स्टैंड पर रखकर फोटो नहीं लेते। इसे एक चमड़े की फीता की सहायता से गले से लटका लिया जाता है और यह छाती पर आ जाता है जिससे फोकसिंग के लिये हुड से आँख लगाकर देखने में बहुत आसानी होती है। इसमें प्लेट, फिल्म और रोल फिल्म व्यवहार किये जा सकते हैं।

ट्वीन लेंस रिफ्लेक्स केमरा

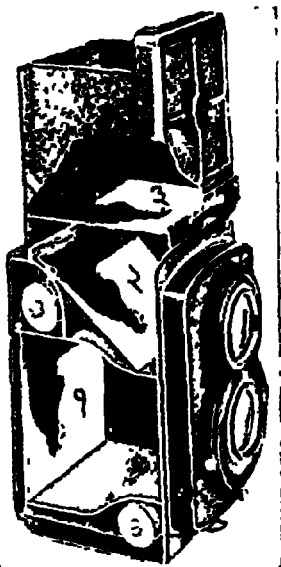
यह देखने में रिफ्लेक्स केमरे के ऐसा मालूम होता है। यह दो भागों में बँटा हुआ रहता है—ऊपर का भाग और नीचे का भाग दोनों भाग ऐसे बने रहते हैं कि प्रकाश एक से दूसरे में नहीं जा सकता है। दोनों भागों में दो लेंस लगे हुए रहते हैं। निचले भाग में प्लेट या फिल्म लगाया जा सकता है और निचले लेंस से उसपर प्रतिबिम्ब बनता है जिससे

चित्र नं० ३४

ट्वीन लेंस रिफ्लेक्स केमरा।-१-केमरा लेंस।-२-व्यु फाइंडर लेंस। ३-हुड।

चित्र नं० ३५

ट्विन लेंस रिफ्लक्स केमरा। १–एक्सपोजर लेंस। २–व्यु फाइंडर लेंस।

चित्र नं० ३६

ट्विन लेंस रिफ्लेक्स केमरा। १–एक्सपोजर लेंस। २–व्यु फाइंडर लेंस। ३–हुड।

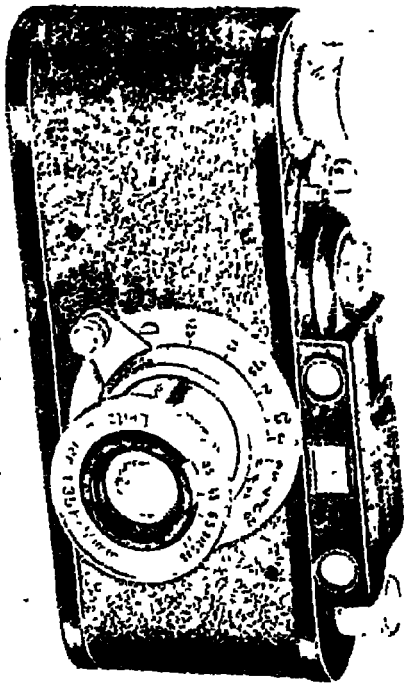
एक्सपोज़ किया जा सकता है। शटर भी नीचे ही के लेंस में लगा हुआ रहता है। ऊपरी भाग में ठीक रिफ्लेक्स केमरे के ऐसा एक आईना लेंस के पीछे लगा रहता है और यह ४५ डिगरी पर झुका हुआ रहता है जिससे लेंस से जो प्रतिबिम्ब बनता है वह पीछे न बनकर आईने के ऊपर एक ग्राऊंड ग्लास पर बनता है। इस प्रतिबिम्ब को एक हुड के भीतर से देखते हैं। इसलिये इस केमरे में दो प्रतिबिम्ब बनते हैं एक ग्राऊंड ग्लास पर और दूसरा प्लेट या फिल्म पर। और इसमें ऐसा प्रबन्ध किया हुआ रहता है कि दोनों प्रतिबिम्ब एक आकार का और एकसा बनता है। इसमें एक फोकसिंग पिनियन लगा रहता है जिसे घुमाने से दोनों लेंस एक साथ आगे या पीछे बढ़ते हैं और दोनों प्रतिबिम्ब का फोकसिंग एक साथ होता है,

चित्र नं० ३७

ट्विन लेंस रिफ्लेक्स केमरे के भीतरी भाग। १–फिल्म। २–आइना। ३–ग्राऊंड ग्लास।

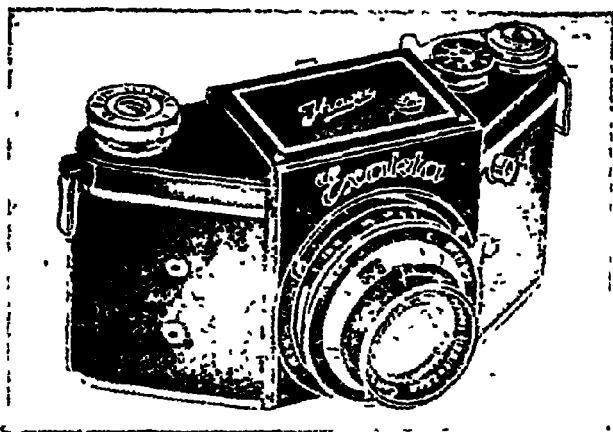
और एक के फोकस हो जाने से दूसरा भी आप ही आप फोकस हो जाता है। इसलिये इसमें ग्राऊंड ग्लास से फोकसिंग किया जा सकता है और प्रतिविम्ब को एक्सपोजर देने से पहले तथा एक्सपोजर देते समय भी देख सकते हैं। परन्तु एक बात में यह रिफ्लेक्स केमरे से भिन्न है। रिफ्लेक्स केमरे में ठीक उसी प्रतिविम्ब को देखा जा सकता है जिससे फोटो तैयार होगा परन्तु इसमें जिस प्रतिविम्ब को देखा जाता है उससे फोटो तैयार नहीं होता है वल्कि ठीक उसी प्रकार के एक दूसरे प्रतिविम्ब से ही फोटो उतरता है। इसका शटर लेंस ही के पास रहता है अर्थात् पीछे नहीं रहता है। इसका दाम वहुत कम भी नहीं और वहुत अधिक भी नहीं होता है और इसे वहुत लोग व्यवहार करते हैं।

मिनियेचर केमरा

इसका कोई विशेष आकार नहीं होता। भिन्न-भिन्न कम्पनियाँ भिन्न-भिन्न आकार के केमरे बनाती हैं। इसका मूल्य पाँच रुपये से लेकर हजार रुपये तक हो सकता है। इस केमरे में विशेषता यह है कि इसमें बहुत ही छोटा फोटो वनता है जैसे कि डाक टिकट के आकार का फोटो। फोटो का आकार ६/५० इंच×६/१० इंच से लेकर २ १/४ इंच×१ ५/८ इंच तक हो सकता है। कोई कोई केमरा सिनेमा फिल्म पर फोटो लेता है जिसकी चौड़ाई ३५ मिलिमिटर होती है या १६ मिलिमिटर होती है। इसमें प्लेट व्यवहार नहीं होता। इसका आकार बहुत ही छोटा होता है। इसमें एक लाभ यह होता है कि

फोटो बनाने में खर्च बहुत ही कम पड़ता है। इसका आकार छोटा होने के कारण इसे सफर करनेवाले तथा पर्य्यटक लोग

चित्र नं० ३८

मिनियेचर कैमरा।

चित्र न० ३६

मिनियेचर केमरा।

रखते हैं। बहुत छोटे आकार का फोटो मिलने से कोई असुविधा नहीं होती क्योंकि इस छोटे नेगेटिव से बहुत बड़ा पॅाज़िटिव बनाया जा सकता है। छोटे नेगेटिव से बहुत बड़ा फोटो बनाने को एनलार्जमेंट (Enlargement) कहते हैं।

केमरे का चुनाव

भिन्न भिन्न श्रेणियों के केमरों के गुण और अवगुण बतलाये जा चुके हैं। अधिकतर फोटोग्राफर एमेचर होते हैं (Amateur)। एमेचर उसे कहते हैं कि जो पेशा के लिये फोटोग्राफी नहीं करता बल्कि अपने शौक से करता है।

उनके लिये फोल्डिंग केमरा ही सबसे अच्छा होगा। उन्हें एक स्टैंड भी रखना चाहिये। नेगेटिव के लिये सबसे अच्छा आकार होगा ३$\frac{१}{४}$ इंच×४$\frac{१}{४}$ इंच। इस से छोटा आकार नौसिखों के लिये अच्छा नहीं होगा और इससे बड़े आकार के लिये खर्च बहुत अधिक करना होगा। ऐसा केमरा खरीदने से अच्छा होगा जिसमें प्लेट और रोल-फिल्म दोनों व्यवहार किया जा सके जिससे वे फोकसिंग के लिये ग्राउंड ग्लास स्क्रीन व्यवहार कर सकें और रोल-फिल्म व्यवहार करते समय फोकसिंग के लिये फोकसिंग स्केल भी व्यवहार कर सकें। फोटोग्राफी सीखना इसी प्रकार के केमरे से शुरु करना चाहिये।

फोटोग्राफी नया सीखने वालों के लिये बक्स केमरा बहुत अच्छा हो सकता है और इससे सहज में बहुत ही अच्छा फोटो खिंचा जा सकता है; सच है, परन्तु इससे फोटोग्राफी का कुछ भी नहीं सीखा जा सकता—क्योंकि बक्स केमरे में सब नियत रहता है और इसलिये सब प्रकार का फोटो नहीं खिंचा जा सकता।

फोल्डिंग केमरे से फोटो खींचना आजाने पर रिफ्लेक्स या ट्वीन-लेंस रिफ्लेक्स केमरा व्यवहार किया जा सकता है परन्तु पहले बिना फोल्डिंग केमरे को व्यवहार कर रिफ्लेक्स केमरे को व्यवहार करना ठीक नहीं।

पहले पहल मिनियेचर केमरा से भी काम नहीं लेना

चाहिये। आजकल बाज़ार में नानाप्रकार के सस्ते केमरे के विज्ञापन निकलते हैं; इनका मूल्य दो या तीन रुपये से अधिक नहीं होता परन्तु लोगों को यह सावधान कर दिया जाता है कि इन केमरों से फोटोग्राफी एकदम नहीं सीखा जा सकता है क्योंकि ये केमरे नहीं होते ये केवल खिलौने होते हैं जिनसे बहुत मुश्किल से रद्दी फोटो खिंचा जा सकता है।

तीसरा अध्याय

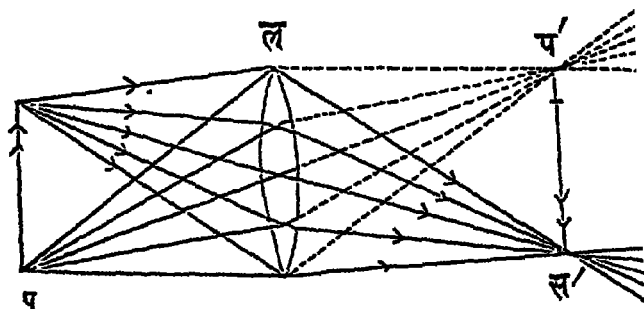
लैंस

लैंस क्या है

केमरे का सबसे आवश्यक भाग है लैंस (Lens) या ताल। यह पहले कहा जा चुका है कि यह एक गोलाकार कांच का टुकड़ा होता है जिसका मध्यभाग मोटा और किनारा पतला होता है। इसको सामने से देखने से और किनारे से देखने से कैसा मालूम होता है यह चित्र नं० ४ और ५ में दिखलाया गया है। यह वही कांच है जो चश्मे में लगाया जाता है।

लैंस से क्या काम होता है

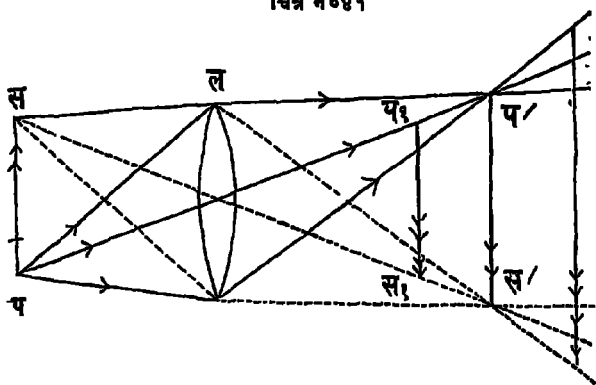
लैंस प्रकाश की किरणों को एकाग्र करने का गुण रखता है अर्थात् यह किरणों को एक बिन्दु पर ले आ सकता है। जब प्रकाश की किरणें लैंस की एक ओर पड़ती हैं तो वे लैंस से पार होकर दूसरी ओर एक बिन्दु पर आकर मिलती हैं। इसी को एकाग्र होना या कनसेनट्रेशन (Concentration) कहते हैं। यह चित्र में दिखलाया गया है। मान लिया जाय कि स प एक

चित्र नं० ४०

स प—विषय । ल—लैंस । स' प'—प्रतिबिम्ब ।

पेड़ है और ल एक लैंस है । पेड़ के स से जो किरणें आती हैं वे लैंस से पार होकर एक ही बिन्दु स' पर आकर मिलती हैं और जो किरणें प से आती हैं वे लैंस से पार होकर उसकी दूसरी ओर प' पर मिलती हैं। इसी प्रकार पेड़ के प्रत्येक भाग से किरणें आकर लैंस की दूसरी ओर एक २ बिन्दु पर मिलती जाती हैं और इस प्रकार स प का प्रतिबिम्ब स' प' पर बनता है। इसलिये लैंस का काम यह है कि जो किरणें विषय के एक बिन्दु से आती हैं उन्हें घुमाकर फिर एक बिन्दु पर इकट्ठा कर देना है। लैंस का यही गुण रहने के कारण ही प्रतिबिम्ब बनता है।

एक दूसरी बात को खूब अच्छी तरह लक्ष्य करना चाहिये। यह दूसरे चित्र में दिखलाया गया है। प्रतिबिम्ब

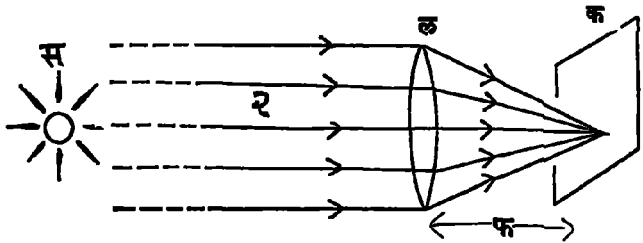
केवल स' प' पर ही नहीं रहता बल्कि यह स' प' के पास और दूर पर भी रहता है जैसे प्रतिबिम्ब स$_1$ प$_1$ या स$_2$ प$_2$ पर भी रहता है। इसलिये यदि हम एक स्क्रीन को स' प', स$_1$ प$_1$, या स$_2$ प$_2$ पर रक्खें तो तीनों जगह प्रतिबिम्ब बनेगा परन्तु उन तीनों प्रतिबिम्बों में बहुत प्रभेद रहेगा। स' प' पर जो प्रतिबिम्ब बनेगा वह फोकस में रहेगा परन्तु और दोनों स्थानों में वह फोकस में नहीं रहेगा। और एक बात भी उसी चित्र से मालूम होती है कि प्रतिबिम्ब लेंस से जितना ही निकट रहेगा वह उतना ही छोटा होगा। इसलिये जहां प्रकाश की किरणें एकाग्र हो जाती हैं या इकट्ठा हो जाती हैं वहीं प्रतिबिम्ब फोकस में होता है।

चित्र नं० ४१

स प–विषय। ल–लेंस। स' प'–फोकस किया हुआ प्रतिबिम्ब। स$_1$ प$_1$, स$_2$ प$_2$–बिना फोकस किया हुआ प्रतिबिम्ब।

लेंस का फोकल लेंगथ्

यदि विषय लेंस के बहुत ही पास रहता है तो उसका प्रतिबिम्ब बहुत दूर रहता है। अब से जब कभी प्रतिबिम्ब कहा जायगा तो इससे वही प्रतिबिम्ब समझा जायगा जो कि फोकस में हो। अब यदि विषय को लेंस से कुछ दूर हटा लिया जाय तो प्रतिबिम्ब और कुछ नजदीक चला आवेगा; विषय को ज्यों ज्यों लेंस से दूर ले जाया जायगा उसका प्रतिबिम्ब त्यों त्यों लेंस के निकट आता जायगा। जब विषय को बहुत बहुत दूर ले जाया जायगा तो प्रतिबिम्ब लेंस से एक नियत दूरी पर आकर रुक जायगा। लेंस से प्रतिबिम्ब की इस दूरी को जब कि विषय बहुत बहुत दूर में रहता है फोकल लेंगथ् (Focal length) या फोकस (Focus) या किरणकेन्द्रान्तर कहते हैं।

यह मालूम है कि सूर्य्य की दूरी बहुत अधिक है इसलिये यदि सूर्य्य को विषय बनाया जाय और सूर्य्य की किरणों को लेंस पर गिरने दिया जाय तो ये किरणें लेंस को पार कर दूसरी ओर एक बिन्दु पर इकट्ठा हो जायेंगी। अब यदि दूसरी ओर एक स्क्रीन को लेंस से निकट या दूर में रखा जाय तो उसके लिये एक स्थान ऐसा होगा जहाँ सूर्य्य का प्रतिबिम्ब फोकस में आ जायगा। यहाँ प्रतिबिम्ब बहुत तीक्ष्ण होगा और आकार

चित्र नं० ४२

स–सूर्य । र–सूर्य की किरणें । ल–लैंस । क–कागज । फ–फ़ोकल लैंगथ् या फोकस ।

में सबसे छोटा होगा क्योंकि स्क्रीन को थोड़ा सा इधर या उधर हटा देने से उसका आकार बड़ा हो जायगा । सूर्य्य का प्रतिबिम्ब यदि ठीक फोकस में हो तो इस प्रतिबिम्ब से लैंस की दूरी को फोकल लैंगथ् कहा जायगा क्योंकि इसी तरह फोकल लैंगथ् की परिभाषा बनाई गई है ।

लैंस से विषय की दूरी और प्रतिबिम्ब की दूरी में सम्बन्ध

हिसाब के कई साधारण नियमों से लैंस से विषय की दूरी (व), लैंस से प्रतिबिम्ब की दूरी (भ), और फोकल लैंगथ् (फ), निकाले जा सकते हैं । तीन प्रधान नियम हैं जो नीचे दिये जाते हैं:––

(१) यदि फ और व मालूम हो तो निम्नलिखित सङ्केत

से म निकाला जा सकता है :—

$$म=\frac{व \times फ}{व - फ}$$

नियमः—व और फ को गुणा कर उसे व और फ के अन्तर से भाग करने से भ मिलता है, जैसे यदि विषय की दूरी (व) ७ इंच हो और फोकल लेंगथ (फ) ५ इंच हो तो प्रतिबिम्ब से लेंस की दूरी (भ) $=\frac{७ \times ५}{७ - ५}=\frac{३५}{२}=१७\frac{१}{२}$ इंच होगी।

(२) यदि फ और म मालूम हो तो व को हिसाब कर निकालने के लिये निम्नलिखित सङ्केत का व्यवहार किया जाता है:—

$$व=\frac{भ \times फ}{भ - फ}$$

नियमः—भ और फ को गुणा कर उसे भ और फ के अन्तर से भाग करने से व मिलता है जैसे यदि भ ३० इंच हो और फ ५ इंच हो तो व $=\frac{३० \times ५}{३० - ५}=\frac{१५०}{२५}=६$ इंच होगा।

(३) यदि व और भ मालूम हो तो निम्नलिखित संकेत की सहायता से फ निकाल सकते हैं:—

$$फ=\frac{व \times भ}{व + भ}$$

नियमः—व और भ के गुणफल को व और भ के योगफल

से भाग करने से फ मिलता है, जैसे यदि व १७ इंच हो और भ

$७\frac{१}{१२}$ इंच हो तो $फ=\frac{१७\times७\frac{१}{१२}}{१७+७\frac{१}{१२}}=\frac{१७\times\frac{८५}{१२}}{\frac{२८९}{१२}}$

$=\frac{१७\times८५}{१२}\times\frac{१२}{२८९}=५$ इंच होगा।

मेगनिफ़िकेशन

प्रतिविम्ब का आकार विषय के बराबर नहीं होता, कभी छोटा और कभी बड़ा होता है। यदि प्रतिविम्ब विषय से दो गुणा हो तो यह कहा जाता है कि मेगनिफ़िकेशन (Magnification) २ है, यदि तीन गुणा हो तो मेगनिफ़िकेशन तीन है, इत्यादि। अब, यदि प्रतिबिम्ब विषय से आधा हो तो कहा जाता है कि मेगनिफ़िकेशन $\frac{१}{२}$ है, यदि एक तिहाई हो तो $\frac{१}{३}$ है, इत्यादि। इसलिये यदि विषय की ऊँचाई जैसे एक मनुष्य की लम्बाई ५ फ़ीट हो और उसका प्रतिबिम्ब $\frac{१}{२}$ फ़ुट हो तो मेगनिफ़िकेशन हुआ $\frac{\frac{१}{२}}{५}=\frac{१}{१०}$। निम्नलिखित सङ्केतों से मेगनिफ़िकेशन हिसाब कर निकाला जा सकता है:—

$$मेगनिफ़िकेशन\ (म)=\frac{प्रतिबिम्ब\ का\ आकार}{विषय\ का\ आकार}=\frac{भ}{व}$$

इसलिये व और भ अर्थात् लेंस से विषय की दूरी और प्रतिबिम्ब की दूरी मालूम रहने से बहुत सहज में मेगनिफिकेशन निकाला जा सकता है क्योंकि मेगनिफिकेशन=$\frac{भ}{व}$। इसलिये यह साफ ज़ाहिर होता है कि मेगनिफिकेशन व और भ पर निर्भर करता है, भ जितना ही बड़ा होगा और व जितना ही छोटा होगा मेगनिफिकेशन उतना ही बड़ा होगा।

अब एक टेबल दिया जाता है। एक ५ इंच फोकल लेंगथ् का लेंस लिया गया है। विषय को लेंस से भिन्न भिन्न दूरी पर रख कर प्रतिबिम्ब की दूरी निकाली गई है, और पहले के दिये हुए संकेत से मेगनिफिकेशन हिसाब कर निकाल लिया गया है। विषय की दूरी को एक इंच से लेकर १०००५ इंच तक बढ़ाया गया है और यह दिखलाया गया है कि विषय की भिन्न भिन्न दूरी के लिये प्रतिबिम्ब की दूरी और मैगनिफ़िकेशन कैसे बदलता है। पहले कॉलम में व अर्थात् लेंस से विषय की दूरी, दूसरे कॉलम में भ अर्थात् लेंस से प्रतिबिम्ब की दूरी और तीसरे कॉलम में मेगनिफ़िकेशन म लिखा गया है।

टेबल नं० १

व (इंचमें)	भ (इंचमें)	म
०		
१	प्रतिबिम्ब	
२	नहीं	
३	बनता है	
४		
५	∞	∞
$५\frac{१}{४००}$	१०००५	२०००
$५\frac{१}{४०}$	१००५	२००
$५\frac{१}{२०}$	५०५	१००
$५\frac{१}{४}$	१०५	२०
$५\frac{१}{२}$	५५	१०
$५\frac{३}{४}$	$३८\frac{१}{३}$	$६\frac{२}{३}$
६	३०	५
$६\frac{१}{२}$	$२१\frac{२}{३}$	$३\frac{१}{३}$
७	$१७\frac{१}{२}$	$२\frac{१}{२}$
$७\frac{१}{२}$	१५	२
८	$१३\frac{१}{३}$	$१\frac{२}{३}$
९	$११\frac{१}{४}$	$१\frac{१}{४}$
१०	१०	१
११	$९\frac{१}{६}$	$\frac{५}{६}$
१२	$८\frac{४}{७}$	$\frac{५}{७}$
१३	$८\frac{१}{८}$	$\frac{५}{८}$
१४	$७\frac{७}{९}$	$\frac{५}{९}$
१५	$७\frac{१}{२}$	$\frac{१}{२}$
१६	$७\frac{३}{११}$	$\frac{५}{११}$
१७	$७\frac{१}{१२}$	$\frac{५}{१२}$
१८	$६\frac{१२}{१३}$	$\frac{५}{१३}$
१९	$६\frac{११}{१४}$	$\frac{५}{१४}$
२०	$६\frac{२}{३}$	$\frac{१}{३}$
२१	$६\frac{९}{१६}$	$\frac{५}{१६}$
२२	$६\frac{८}{१७}$	$\frac{५}{१७}$
२३	$६\frac{७}{१८}$	$\frac{५}{१८}$
२४	$६\frac{६}{१९}$	$\frac{५}{१९}$
२५	$६\frac{१}{४}$	$\frac{१}{४}$
२६	$६\frac{४}{२१}$	$\frac{५}{२१}$
२७	$६\frac{३}{२२}$	$\frac{५}{२२}$
२८	$६\frac{२}{२३}$	$\frac{५}{२३}$
२९	$६\frac{१}{२४}$	$\frac{५}{२४}$
३०	६	$\frac{१}{५}$
५५	$५\frac{१}{२}$	$\frac{१}{१०}$
१०५	$५\frac{१}{४}$	$\frac{१}{२०}$
५०५	$५\frac{१}{२०}$	$\frac{१}{१००}$
१००५	$५\frac{१}{४०}$	$\frac{१}{२००}$
१०००५	$५\frac{१}{४००}$	$\frac{१}{२०००}$
∞	५	बहुत कम

लेंस का फोकल लेंगथ् ५ इंच है। '∞' के माने एक बहुत बड़ी संख्या है। म ∞ का अर्थ यह है कि प्रतिबिम्ब बहुत ही दूर में है और उसी प्रकार व ∞ का अर्थ यह है कि विषय बहुत ही दूर में है। म ∞ का अर्थ यह है कि प्रतिबिम्ब का आकार बहुत ही बड़ा है।

टेबल के अध्ययन करने से निम्नलिखित बातें मालूम होती हैं:—

(१) जब व=० अर्थात् विषय लेंस से सटा रहता है तो प्रतिबिम्ब नहीं बनता है।

(२) जब व, फ से कम रहता अर्थात् जब विषय फोकल लेंगथ् से कम दूरी पर स्थित रहता है तो प्रतिबिम्ब नहीं बनता है।

(३) जब व=५ अर्थात् जब विषय फोकल लेंगथ् की दूरी पर रहता है तो प्रतिबिम्ब बहुत बहुत दूर पर स्थित रहता है और उसका आकार बहुत ही बड़ा रहता है।

(४) जब विषय की दूरी व को फोकल लेंगथ् से क्रमशः बढ़ाया जाता है तो प्रतिबिम्ब नज़दीक आता जाता है और मेगनिफ़िकेशन कम होता जाता है।

(५) जब व=१० इंच अर्थात् विषय की दूरी फोकल लेंगथ् से दुगुना रहता है तो म=१० इंच अर्थात् प्रतिविम्ब की भी वही दूरी रहती है और मेगनिफ़िकेशन १ रहता है जिसका अर्थ यह है कि प्रतिविम्ब का आकार विषय के आकार के समान होता है।

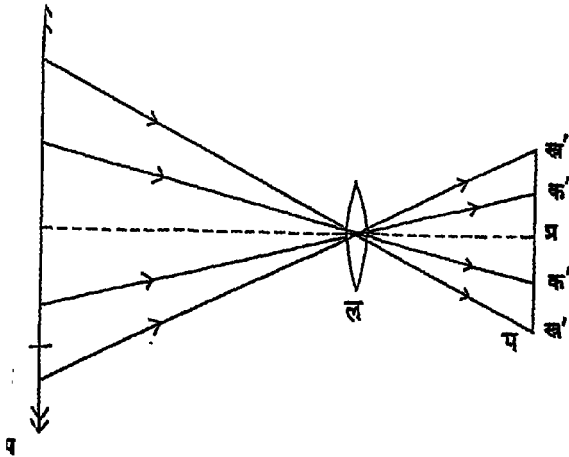
(६) अब यदि विषय को १० इंच से भी अधिक दूर पर क्रमशः ले जाया जाता है तो प्रतिविम्ब और भी निकट आने लगता है और मेगानिफिकेशन और भी कम होता जाता है।

(७) जब विषय बहुत ही दूर चला जाता है तो प्रतिबिम्ब फोकल लेंगथ की दूरी पर आ पहुँचता है; विषय को कितना ही दूर क्यों न ले जाया जाय प्रतिविम्ब की दूरी फोकल लेंगथ् से कम नहीं होती।

(८) जब विषय फोकल लेंगथ् के दुगुने से भी अधिक दूर पर रहता है तो प्रतिविम्ब का आकार विषय से छोटा होता है और दुगुने से कम होने से बड़ा होता है।

इन सब बातों को खूब अच्छी तरह याद रखना चाहिये क्योंकि केमरे को व्यवहार करते समय इनकी आवश्यकता होगी।

फील्ड ऑफ़ व्यु तथा एंगल् ऑफ़ व्यु।

चित्र नं० १३

व–विषय। ल–लेंस। प्र–प्रतिबिम्ब। प–प्लेट। क' क'—छोटा प्लेट।
ख' ख'–बड़ा प्लेट।

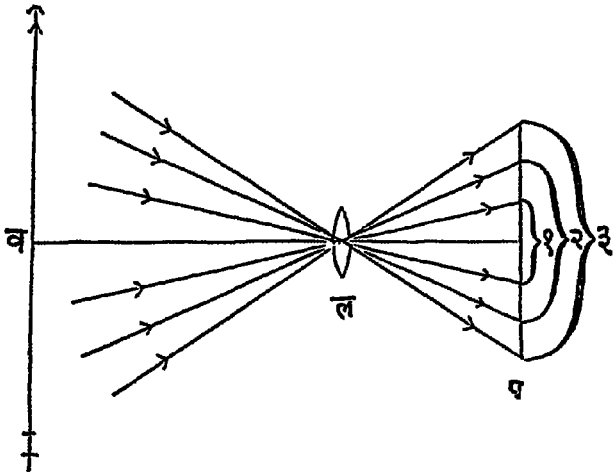
ऊपर के चित्र में ल एक लेंस है और विषय एक पेड़ पप है। अब मान लिया जाय कि क' क' के आकार का एक प्लेट व्यवहार किया जा रहा है। तब पूरे पेड़ का चित्र प्लेट पर नहीं उतरेगा, केवल पेड़ के क क भाग का चित्र प्लेट पर आयगा, उसके ऊपर या नीचे का चित्र नहीं आयगा। फिर, यदि एक बड़े आकार का प्लेट लिया जाय, जिसका आकार ख' ख'

हो तो केवल पेड़ के खख भाग का चित्र आयगा, पूरे पेड़ का चित्र नहीं आ सकता है।

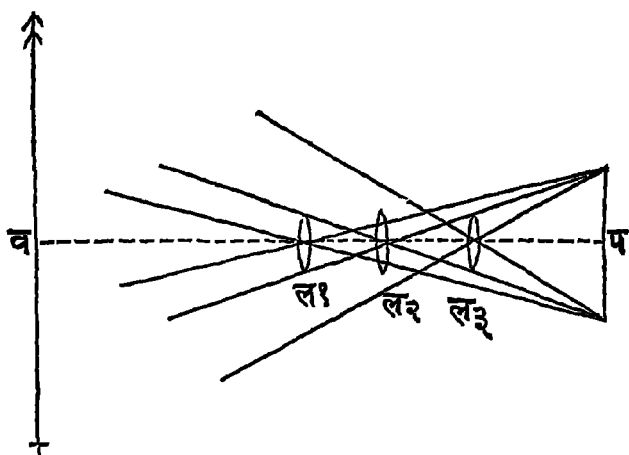
इस लिये एक नियत फोकल लेंगथ्, और एक नियत आकार के प्लेट के लिये कलक कोण भी नियत है। इस कोण को एंगल् ऑफ़ व्यु (Angle of view) कहते हैं, इस लिये पहले प्लेट के लिये एंगल ऑफ़ व्यु कलक है और दूसरे प्लेट के लिये खलख है, इत्यादि। इसका तात्पर्य्य यही है कि इस कोण के बाहर स्थित किसी भी वस्तु का फोटो नहीं लिया जा सकता है।

एंगल् ऑफ़ व्यु का माप निम्नलिखित बातों पर निर्भर करता है:—

(१) विषय की स्थिति या दूरी—लेंस और प्लेट नियत रहने पर प्लेट का आकार जितना ही बड़ा होगा एंगल् ऑफ़ व्यु उतना ही बड़ा होगा। यह बात नीचे के चित्र से साफ़ मालुम होती है।

चित्र नं० ४४

व–विषय। प–प्लेट। १–सब से छोटा प्लेट। २–मझोला प्लेट।
३–सबसे बड़ा प्लेट।

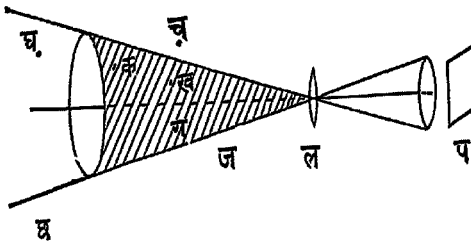
(२) विषय की स्थिति या दूरी—प्लेट का आकार नियत रहने पर, लैंस का फोकल लैंगथ् जितना ही बड़ा होगा एंगल् ऑफ़ व्यु उतना ही छोटा होगा। यह भी नीचे के चित्र से साफ़ मालूम होता है।

चित्र नं० ४५

व--विषय। प--प्लेट। $ल_1$ --सबसे बड़े फोकस का लेंस। $ल_2$ --मझोले फोकस का लेंस। $ल_3$ --सबसे छोटे फोकस का लेंस।

(३) एंगल ऑफ़ व्यु—विषय की दूरी पर बहुत कम निर्भर करता है क्योंकि विषय निकट रहे या दूर रहे उसके प्रतिबिम्ब की दूरी में अधिक अन्तर नहीं होता अर्थात् प्रतिबिम्ब प्रायः एक ही जगह रहता है। हाँ, विषय को दूर ले जाने से प्रतिबिम्ब को निकट लाना होगा और इसलिये एंगल् ऑफ़ व्यु कुछ बढ़ जायगा परन्तु बहुत कम बढ़ेगा।

एंगल् ऑफ़ व्यु के भीतर जितनी चीजें रहती हैं, चाहे वे नजदीक रहें या दूर में रहें, उन सब चीजों को मिलाकर फील्ड ऑफ़ व्यु कहते हैं (Field of view)।

नीचे के चित्र में फील्ड ऑफ़ व्यु दिखलाया गया है। यह एक कोन (Cone) के आकार का होता है जो लेंस के

चित्र नं० ४६

फील्ड ऑफ व्यु । ल-लेंस । प-प्लेट ।

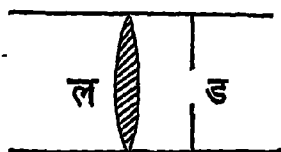
केन्द्र से शुरू होता है और जहाँ तक जा सके दूर चला जाता है। चित्र में इसे शेड कर दिखलाया गया है । इसका तात्पर्य यही है कि इस फील्ड में अर्थात् इस कोन में यदि कोई वस्तु स्थित रहे तो उसका फोटो बराबर प्लेट पर आयगा परन्तु उसके बाहर की कोई वस्तु फोटो पर नहीं आ सकती है, जैसे क, ख, ग या घ का फोटो प्लेट पर आयगा परन्तु च, छ या ज का फोटो नहीं आयगा।

फोटोग्राफी पहले पहल सीखने वालों को एंगल् ऑफ़ व्यु और फील्ड ऑफ़ व्यु को अच्छी तरह समझ लेना चाहिये।

लेंसों के विभाग

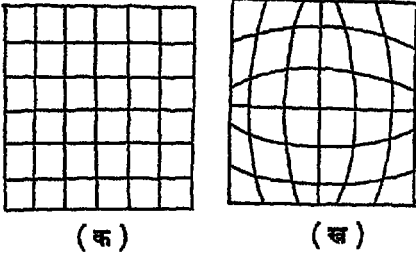
लेंसों को निम्नलिखित भागों में बाँटे जा सकते हैं:—

(१) सिम्पल लेंस (Simple lens) या साधारण लेंस-यह एक ही लेंस से बना हुआ होता है जिसका मध्यभाग मोटा होता है और किनारा पतला होता है। यह नीचे के चित्र

चित्र नं० ४७

सिम्पल लेंस। ल-लेंस। ३-डायाफ्राम।

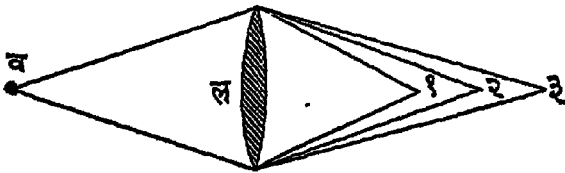
में दिखलाया गया है। इस प्रकार के लेंस केमरे में व्यवहार नहीं किये जाते क्योंकि इसमें बहुत से दोष रहते हैं जिनमें निम्न लिखित प्रधान दोष हैं:—

(क) स्फेरिकल एबरेशन (Spherical abberation) या गोलपेरण-यदि विषय क के ऐसा हो तो उसे सिम्पल लेंस सें देखने से ख के ऐसा मालूम होगा जो विषय से एकदम भिन्न

चित्र नं० ४८

स्फेरिकल एवरेशन । क–विषय का स्वाभाविक आकार । ख–स्फेरिकल एवरेशन का दोष हो जाने से प्रतिबिम्ब का आकार ।

होगा । इसी दोष को स्फेरिकल एवरेशन कहते हैं ।

(ख) क्रोमॅटिक एवरेशन (Chromatic abberation) या वर्णापेरण–यदि विषय कई रंगों से बना हुआ हो विषय से उन्हीं रंगों की किरणें निकलती हैं और यह देखा जाता है कि नीले रंग की किरणें जहाँ फोकस में आती हैं, पीले रंग की किरणें उससे दूर में फोकस में आती हैं, जैसे यदि एक मनुष्य

चित्र नं० ४६

क्रोमॅटिक एवरेशन । व–विषय । ल–लेंस ।
१–नीला । २-हरा । ३–पीला ।

विषय हो, उसका नीला पैंट, हरा कोट और पीली टोपी हो तो पूरा विषय का फोकस एक जगह नहीं होगा, नीले पैंट का फोकस (१) पर होगा, हरा कोट का फोकस (२) पर होगा और पीली टोपी का फोकस (३) पर होगा इसलिये फोटोग्राफी के लिये एक प्लेट व्यवहार करें तो उसे (१) पर रखने से उस मनुष्य का केवल पैंट फ़ोकस में होगा टोपी और कोट फोकस में नहीं होंगे, उसी प्रकार-यदि प्लेट को (२) पर रखें तो उसका केवल कोट फ़ोकस में आ जायगा उसकी टोपी और पैंट फोकस में नहीं होंगे। उसी प्रकार प्लेट को (३) पर रखने से केवल उसकी टोपी ही फोकस में आ जायगी और सब भाग नहीं होंगे। इसलिये यह देखा जाता है कि विषय रंगदार होने से उसके सब भाग एक साथ फोकस नहीं किये जा सकते और इसलिये प्रतिबिम्ब साफ नहीं होता।

इस दोष का कारण यही है कि भिन्न भिन्न रंग की किरणों के लिये फोकल लेंगथ् भी भिन्न भिन्न होते हैं, एक नहीं होता है। इस दोष को क्रोमॉटिक एबरेशन कहते हैं।

(ग) एसटिगमेटिज़म् (*Astigmatism*)–सिम्पल लेंस को व्यवहार करने से और एक दोष होता है; जो प्रतिबिम्ब तैयार होता है उसका केवल मध्यभाग फोकस में रहता है और किनारा फोकस में नहीं रहता है, या किनारा फोकस में रहता है और मध्यभाग फोकस में नहीं रहता है अर्थात् प्रतिबिम्ब के

सभी भागों को एक साथ फोकस नहीं किया जा सकता है। इस दोष को एसटिगमेटिज़म् कहते हैं।

सिम्पल लेंस में इन दोषों के रहने के कारण वे कभी केमरे में व्यवहार नहीं किये जाते बल्कि दो तीन या चार लेंसों को मिलाकर ऐसा सम्मिलन किया जाता है कि वे दोष दूर हो जाते हैं।

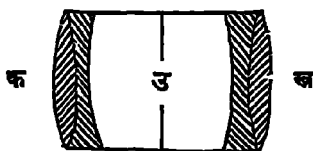
(२) सिंगल लेंस (Single lens) या मेनिसकस लेंस (Meniscus lens) या लैंडस्केप लेंस (Landscape lens)—इसे दो लेंसों को मिलाकर बनाया जाता है, क और ख। क के दोष को ख हटाता है। ख, क के स्फेरिकल एबरेशन को प्रायः हटा देता है परन्तु क्रोमॉटिक एबरेशन को नहीं हटा सकता है। इसका मूल्य बहुत कम होता है और यह चेहरों तथा प्राकृतिक दृश्यों के फोटो लेने के काम में आता है। यह साधारणतः फिक्सड् फोकस केमरों में व्यवहार होता है और फोकसिंग केमरों के योग्य नहीं है।

चित्र नं० ५०

सिंगल लेंस। क-पहला लेंस। ख—दूसरा लेंस। ड-डायाफ्राम।

(३) एक्रोमेटिक लेंस (Achromatic lens) यह लेंस कई लेंसों के संयोग से बनता है और ये कई लेंस सभी एक ही प्रकार के कांच से नहीं बने हुए होते बल्कि भिन्न भिन्न प्रकार के कांच से बने हुए होते हैं। भिन्न भिन्न प्रकार के लेंसों को संयोग कर ऐसा लेंस बनाने का तात्पर्य्य यह है कि इससे क्रोमॉटिक एबरेशन एकदम दूर हो जाता है। इसका मूल्य अधिक होता है और अच्छे केमरों में यही लेंस लगा हुआ रहता है।

(४) डबल लेंस (Dauble lens) या रेपिड रेकटिलिनियर लेंसः—ये लेंस सिंगल लेंस से भी अच्छे और अधिक मूल्यवान होते हैं। यह सिंगल लेंस के समान दो संयोगों से बना हुआ होता है और इन दोनों संयोगों के बीच डायाफ्राम रहता है। सिंगल लेंस स्फेरिकल एबरेशन को पूरा दूर नहीं

चित्र नं० ५१

डबल लेंस। क-पहला संयोग। ख-दूसरा संयोग उ-डायाफ्राम।

कर सकता परन्तु डबल लेंस कर सकता है। इससे और एक लाभ यह है कि एक संयोग को खोलकर निकाल लिया जा सकता है और सिंगल लेंस के समान व्यवहार किया जा सकता

है—इससे यह लाभ होता है कि लैंस का फोकल लैंगथ् बदल जाता है और इस अवस्था में कई विशेष काम के लिये व्यवहार कर सकते हैं ।

(५) एनेस्टिगमॉट लैंस (Anastigmat lens) यह लैंस सबसे अच्छा होता है और इसका मूल्य भी बहुत अधिक होता है । यह लैंस तीन तीन के संयोग से छः लैंसों से बना हुआ होता है । यह स्फेरिकल एबरेशन को दूर करने के साथ साथ एसटिगमेटिज़म् नामक दोष को भी दूर कर देता है इसलिये प्रतिबिम्ब दोषरहित बनता है । इसमें भी एक संयोग

चित्र नं० २२

एनेस्टिगमैट लैंस ।

को निकाल दिया जा सकता है और दूसरे संयोग को सिंगल व्यवहार किया जा सकता है । इस प्रकार इसे कई अवस्थाओं में व्यवहार कर सकते हैं; जैसे, यदि केमरा डबल एक्सटेनशन न हो तो इसे डबल एक्सटेनशन केमरे के ऐसा व्यवहार कर सकते हैं क्योंकि एक संयोग को निकाल देने से फोकल लैंगथ् दुगुना हो जाता है। यह लैंस क्रोमॉटिक एबरेशन को भी बहुत कुछ दूर कर देता है और यह सब अच्छे केमरों में लगा रहता है।

(६) वाइड एंगल् लेंस (Wide angle lens) यह लेंस ऐसा होता है कि इसमें एंगल् ऑफ व्यु बहुत बड़ा होता है और इसलिये इसका फोकल लेंगथ् बहुत छोटा होता है। यह साधारणतः फोकसिंग स्क्रीन लगा हुआ स्टैंड केमरों में व्यवहार होता है । इसे घर, मकान, इमारत इत्यादि विषयों के फोटो लेने में तथा मकानों के भीतरी दृश्यों के फोटो लेने में प्रयोग किया जाता है। जब फोटोग्राफर को ऐसी जगह में केमरे को रखना पड़ता है कि वह जगह विषय से बहुत निकट है जैसे एक तंग गली में एक मकान का फोटो लिया जाय तो साधारण लेंस के प्रयोग करने से मकान का पूरा भाग प्लेट या फिल्म पर नहीं आयगा केवल उसका एक भाग आयगा क्योंकि केमरा विषय के बहुत निकट है । अब यदि वाइड एंगल् लेंस का प्रयोग किया जाय तो उसी जगह केमरे को रखकर पूरे मकान का फोटो लिया जा सकता है।

(७) पोर्ट्रेट लेंस (Portrait lens)—आजकल पोर्ट्रेट लेंस का काम बहुत कम होता है क्योंकि एनेस्टिगमेटिक लेंस के रहने से वह पोर्ट्रेट लेंस का भी काम कर सकता है। यह लेंस मनुष्यों के चेहरों का फोटो लेने के काम में आता है क्योंकि साधारण लेंस बहुत निकट की वस्तुओं को फोकस नहीं कर सकता इसलिये इस लेंस को केमरे के लेंस से कुछ दूर पर रखकर फोटो लिया जाता है। इसका आकार बहुत बड़ा होता है यहाँ तक कि एक फूट तक व्यास होता है। फोटो लेते समय इसे विषय के बहुत निकट रखा जाता है।

(८) पोर्ट्रेट एटेचमेंट (Portrait Attatchment) यह एक प्रकार का सप्लिमेंटरी लेंस (पीछे बताया जायगा) होता है और कम मूल्य होने के कारण इसका प्रयोग बहुत होता है । यह केमरे के प्रधान लेंस के आकार का एक लेंस होता है जिसे केमरे के लेंस के सामने लगाया जा सकता है और इस तरह लगाने से केमरे के लेंस का फोकल लेंगथ् कम हो जाता है । फोकल लेंगथ् के कम हो जाने के कारण पहली वस्तु को फोकस में लाने के लिये केमरे को उसके और निकट ले जाना पड़ता है और इस लिये प्रतिबिम्ब का आकार पहल की अपेक्षा बड़ा हो जाता है । इसे निकट की वस्तुओं का फोटो लेने के लिये व्यवहार किया जाता है जैसे मनुष्य का चेहरा, फूल, इत्यादि । इसे उस अवस्था में भी प्रयोग करते हैं जब कि केमरे में डबल एक्सटेनशन का प्रबन्ध न हो और निकट की वस्तुओं का फोटो लेना हो ।

(९) मेगनिफ़ायार (Magnifier)—फिक्सड् फोकस केमरों में जैसे बक्स केमरों में बहुत निकट की वस्तुएँ फोकस में नहीं आती हैं जैसे १२ फीट से कम दूरस्थित वस्तुओं का फोकस नहीं होता है परन्तु १२ फीट से अधिक दूरस्थित वस्तुओं का फोकस हो जाता है । इसलिये यदि १२ फीट से कम दूरी में स्थित वस्तुओं का फोटो लेना चाहें तो एक लेंस जिसे मेगनिफ़ायर कहते हैं उसे केमरे के लेंस के सामने लगा दिया जाता है जिससे प्लेट या फिल्म से लेंस की दूरी को बिना

बदले हुए निकट की वस्तुएँ फोकस में आ जाती हैं। फिक्सड् फोकस केमरों के साथ कई ऐसे मेगनिफ़ायर दिये जाते हैं जिन्हें लगाकर भिन्न भिन्न दूरी पर स्थित निकट की वस्तुओं को फोकस किया जा सकता है।

(१०) सप्लिमेंटरी लेंस (Supplementary lens) यह सिंगल लेंस होता है जिसे केमरे के लेंस के साथ लगाने से उसका फोकल लेंगथ् घट जाता है या बढ़ जाता है। पोट्रेट एटेचमेंट, और मेगनिफ़ायर विशेष प्रकार के सप्लिमेंटरी लेंस हैं। सप्लिमेंटरी लेंस दो प्रकार का होता है—एक को पॅजिटिव (Positive) कहते हैं जिसे लगान से केमरे के लेंस का फोकल लेंगथ् घट जाता है, और दूसरे को नेगेटिव (Negative कहते हैं जिसे लगाने से केमरे के लेंस का फोकल लेंगथ् बढ़ जाता है।

चित्र नं० ५३

सप्लिमेंटरी लेंस या पोट्रेट एटेचमेंट।

कभी कभी चश्मे के लेंस को भी इस प्रकार व्यवहार किया जाता है। हिसाब कर निकाला जाता है कि किस फोकल लेंगथ् के लेंस के लगाने से केमरे के लेंस का फोकल लेंगथ् कितना बढ़ेगा या घटेगा। हिसाब करने की विधि पीछे दी जायगी।

(११) सोफ्ट फोकस लेंस (Soft focus lens)– बहुत से लोग बहुत तीक्ष्ण फोकस पसन्द नहीं करते; फोकस होने में कुछ कमी रहने पर चित्र कुछ सुन्दर मालूम होता है। इसलिये एक बहुत बड़े फोकस वाले लेंस को केमरे के लेंस के साथ लगा दिया जाता है जिससे केमरे के लेंस का फोकल लेंगथ् बहुत थोड़ा घट या बढ़ जाता है जिससे पहले से फोकस किया हुआ प्रतिबिम्ब का फोकस कुछ कम हो जाता है। पॅज़िटिव या नेगेटिव दोनों प्रकार के लेंसों का प्रयोग होता है।

(१२) टेलिफोटो लेंस (Telephoto lens)–जब दूर की वस्तु का फोटो लिया जाता है तो प्रतिबिम्ब का आकार बहुत छोटा होता है; यदि दूर की वस्तु का फोटो लिया जाय और उसका आकार भी बड़ा करने की इच्छा हो तो एक विशेष प्रकार के लेंस को जिसे टेलिफोटो लेंस कहते हैं उसे केमरे के लेंस के सामने लगा दिया जाता है जिसका यह प्रभाव होता है कि मेगनिफ़िकेशन बहुत बढ़ जाता है और इसलिये विषय बहुत दूर पर रहने पर भी प्रतिबिम्ब का आकार बहुत बड़ा होता है।

इस बात का ध्यान रखना चाहिये कि दो या तीन लेंसों के योग से जो संयोग (Combination) या कॅमबिनेशन बनता है उसे भी लेंस ही कहते हैं। इस लिये लेंस से एक लेंस या दो तीन लेंसों का संयोग समझा जाता है।

चौथा अध्याय

डायाफ्राम

डायाफ्राम क्या है

लेंस के प्रयोग करते समय विषय से आते हुए प्रकाश का जितना भाग लेंस पर पड़ता है वह सब भीतर चला जाता है और उसी से प्रतिबिम्ब बनता है। कभी कभी कम प्रकाश भीतर जाने देने की आवश्यकता होती है और इसलिये लेंस के पास एक छेद रहता है जिसे छोटा या बड़ा बनाया जा सकता है और इसलिये कम या अधिक प्रकाश इसके भीतर जाने दिया जाता है। लेंस के सिंगल संयोग में यह छेद लेंस के सामने रहता है और डबल संयोग में दोनों संयोगों के बीच में रहता है। इस छेद का आकार गोल होता है जिसका केन्द्र लेंस के मध्यभाग में रहता है इसलिये उस छेद को छोटा करने से प्रकाश केवल लेंस के मध्यभाग से जाता है, किनारे से नहीं जा सकता। इसी छेद को डायाफ्राम (Diaphragm) स्टॉप (Stop) या एपरचर (Aperture) कहा जाता है। डायाफ्राम के व्यास (Diameter) को घटाया या बढ़ाया जा सकता है। डायाफ्राम से निम्नलिखित काम होते हैं:—

(१) केमेरे के भीतर जाते हुए प्रकाश को घटाना या बढ़ाना।

(२) स्फेरिकल एबरेशन के दोष को कम करना।

(३) फोकस की गहराई को घटाना या बढ़ाना।

इन तीन कार्य्यों का वर्णन अब दिया जायगा।

लेंस की स्पीड

केमरे के भीतर जाते हुए प्रकाश का परिमाण डायाफ्राम के व्यास से सीमाबद्ध हो जाता है, स्टॉप का आकार या व्यास जितना ही छोटा होगा उतना ही कम प्रकाश भीतर जायगा। परन्तु यदि स्टॉप छोटा हो तो स्टॉप बड़े होने की अपेक्षा अधिक समय तक एक्सपोजर देना होगा क्योंकि प्रकाश का परिमाण कम हो गया है। यदि स्टॉप बड़ा हो तो शीघ्रता से एक्सपोज किया जा सकता है इसलिये इस अवस्था में यह कहा जाता है कि लेंस की गति द्रुत है या लेंस की स्पीड (Speed) या गति अधिक है। इसी प्रकार जब एपरचर छोटा रहता है तो फोटो लेने के लिये अधिक समय तक एक्सपोजर देना पड़ता है और इसलिये यह कहा जाता है कि लेंस की गति मन्द है या स्पीड कम है। इसलिये लेंस की स्पीड से यहाँ यह मतलब निकलता है कि फोटो शीघ्रता से या देर से लिया जा सकता है।

यह देखा जाता है कि केमरे में जाते हुए प्रकाश का परिमाण स्टॉप के व्यास के वर्ग के अनुपात से बढ़ता या घटता है, जैसे मान लिया जाय कि स्टॉप का व्यास १ इंच है और यह एक नियत परिमाण प्रकाश भीतर जाने देता है, अब यदि इस व्यास को बढ़ाकर २ इंच बना दिया जाय तो यह पहले से

२×२ = ४ गुणा अधिक प्रकाश भीतर जाने देगा, उसे ३ इंच बना देने से यह ३×३=९ गुणा अधिक प्रकाश भीतर जाने देगा, इत्यादि। इसी प्रकार यदि स्टॉप को घटाकर $\frac{1}{2}$ इंच बना दिया जाय तो यह एक चौथाई ($\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{4}$) भाग प्रकाश भीतर जाने देगा, $\frac{1}{3}$ इंच बनाने से पहले से ($\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{9}$) नवाँ भाग प्रकाश भीतर जाने देगा। इसलिये एक्सपोजर देते समय इस बात का ध्यान रखना चाहिये कि यदि एक नियत स्टॉप से एक्सपोजर का ठीक समय १ सेकंड हो तो उस स्टॉप को दुगुणा कर देने से एक्सपोजर का समय $\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{4}$ सेकेंड होना चाहिये, स्टॉप को तीन गुणा बना देने से एक्सपोज़र का समय $\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{9}$ सेकेंड होना चाहिये, इत्यादि। इसी प्रकार यदि स्टॉप के व्यास को पहले से आधा बना दिया जाय तो एक्सपोजर के समय को २×२ = ४ गुणा कर देना चाहिये अर्थात् ४ सेकेंड कर देना चाहिये, स्टॉप के व्यास को एक तिहाई कर देने से एक्सपोजर के समय को ३×३ = ९ गुणा कर देना चाहिये, अर्थात् ९ सेकेंड होना चाहिये, इत्यादि। ये नियम केवल एक ही लेंस के प्रयोग करने से लागू हो सकते हैं परन्तु एक लेंस को बदल कर यदि दूसरे लेंस को प्रयोग में लाया जाय तो उसके लिये फिर एक्सपोजर को बढ़ाना या घटाना होगा।

अब यह मान लिया जाय कि लेंस पर के डायाफ्राम का एपरचर नियत है और केवल लेंस के फोकल लेंगथ् को बदला जा रहा है। लेंस के फोकल लेंगथ को बदलने के लिये या तो

एक लेंस को बदल कर दूसरा लेंस लगाना होगा या एक सप्लि-मेंटरी लेंस (पॅजिटिव या नेगेटिव) को केमरे के लेंस के साथ लगाना होगा। अब प्रश्न यह होता है कि लेंस के फोकल लेंगथ् को बदलने के कारण एक्सपोज़र के समय को किस तरह बदलना होगा। यह देखा गया है कि प्लेट के एक नियत क्षेत्र पर जो प्रकाश पडता है उसका परिमाण फोकल लेंगथ् के बढ़ने पर उसके (फोकल लेंगथ्) वर्ग के अनुपात से घटता है। यह नियम नीचे के उदाहरण से समझाया गया है। मान लिया जाय कि एक लेंस लिया गया हो जिसका फोकल लेंगथ् एक इंच है और उसके लिये एक्सपोजर का ठीक समय एक सेकेंड है, अब यदि स्टाप को न बदल कर फोकल लेंगथ् को बढ़ाकर दो इंच कर दिया जाय तो एक्सपोज़र का समय $२ \times २ = ४$ सेकेंड होगा, फोकल लेंगथ् को तीन गुणा करने से समय $३ \times ३ = ९$ सेकेंड होगा। इसी तरह यदि फोकल लेंगथ् को $\frac{१}{२}$ कर दिया जाय तो एक्सपोज़र का ठीक समय $\frac{१}{२} \times \frac{१}{२} = \frac{१}{४}$ सेकेंड होगा, $\frac{१}{३}$ करने पर $\frac{१}{३} \times \frac{१}{३} = \frac{१}{९}$ सेकेंड होगा।

इसलिये प्रतिबिम्ब के प्रकाश की तेज़ी या उज्जलता दो बातों पर निर्भर करती है—पहला, डायाफ्राम का व्यास, और दूसरा, लेंस का फोकल लेंगथ्। डायाफ्राम के बढ़ाने से प्रतिबिम्ब के प्रकाश की तेज़ी व्यास के वर्ग के अनुपात से बढ़ती है और फोकल लेंगथ् को बढ़ाने से तेज़ी फोकल लेंगथ् के वर्ग के अनुपात से घटती है। इसलिये लेंस की गति को निम्नलिखित प्रकार से

लिखते हैं:—

$$\text{लेंस की गति} = \frac{\text{द} \times \text{द}}{\text{फ} \times \text{फ}} = \frac{\text{द}^{२}}{\text{फ}^{२}}$$

जिसमें द = डायाफ्राम का व्यास और फ=लेंस का फोकल लेंगथ् ।

इसलिये एक्सपोज़र का समय डायाफ्राम के व्यास को बढ़ाने से उसके वर्ग के अनुपात से घटता है और उसके फोकल लेंगथ् को बढ़ाने से उसके वर्ग के अनुपात से बढ़ता है ।

फोटोग्राफी में डायाफ्राम के व्यास का माप फ नम्बर (f no.) में दिया रहता है जैसे फ/५ (f 5) या फ/११ (f/11) इत्यादि जिसका अर्थ यह होता है कि

$$\text{फ/५ (f/5) का अर्थ है} \frac{\text{लेंस का फोकल लेंगथ्}}{\text{डायाफ्राम का व्यास}} = ५$$

$$\text{फ/११ (f/11) का अर्थ है} \frac{\text{लेंस का फोकस लेंगथ्}}{\text{डायाफ्राम का व्यास}} = ११$$

इत्यादि

इन संख्याओं को कैसे काम में लाया जाता है यह नीचे दिया जाता है ।

मान लिया जाय कि स्टॉप फ/६ (f/6) के लिये एक्सपोज़र का ठीक समय २ सेकेंड है, अब यदि स्टाप को फ/१२ (f/12) कर दिया जाय तो अब एक्सपोज़र का समय दो गुणा नहीं बल्कि चार गुणा हो जायगा (२×२=४)

और इसलिये एक्सपोज़र का समय ४×३=१२ सेकेंड होगा। इसी प्रकार फ/१८ (f/18) के लिये एक्सपोजर का समय (३×३)×३=२७ सेकेंड होगा, इत्यादि। इसी तरह फ/३ (f/3) के लिये $\frac{१}{२}$ न होकर $\frac{१}{४}$ हो जायगा अर्थात् [$\frac{१}{२}$×$\frac{१}{२}$=$\frac{१}{४}$]। इसलिये एक्सपोज़र का ठीक समय ३×$\frac{१}{४}$=$\frac{३}{४}$ सेकेंड हो जायगा। इसी प्रकार फ/२ [f/2] के लिये एक्सपोज़र का समय [$\frac{१}{३}$×$\frac{१}{३}$]×३=$\frac{१}{३}$ सेकेंड होगा, इत्यादि। इसलिये इन संख्याओं का विशेष ज्ञान न रहने पर एक्सपोज़र का समय नियत करना एकदम असम्भव हो जायगा।

निम्नलिखित तीन प्रकार के फ नम्बर या f नम्बर व्यवहार होते हैं:—

टेबल २

(१) इंगलैंड के बने हुए केमरों और लैंसों में नीचे लिखी हुई संख्याएँ प्रयोग की जाती हैं:—

फ/२, फ/२·८, फ/४, फ/५·६, फ/८, फ/११, फ/१६, फ/२२, फ/३२,

या f/2, f/2·8, f/4, f/5 6, f/8, f/11, f/16, f/22, f/32

(२) युरोप की कम्पनियां निम्नलिखित संख्यायें प्रयोग करती हैं:—

फ/१·६, फ/२·३, फ/३·२, फ/४·५, फ/६·३, फ/९,

f/1·6, f/2·3, f/3 2, f/4·5, f/6·3, f/9,

फ/१२·५, फ/१८, फ/२५, फ/३६,

f/12·5, f/18, f/25, f/36,

(३) युरोप और इंगलैंड की कम्पनियाँ कभी कभी निम्न-लिखित संख्याएं भी प्रयोग करती हैं:—

फ/२·२, फ/३·५, फ/४·५, फ/६·३, फ/९, फ/१२, फ/१८, फ/२२

या f/2·2, f/3·5, f/4·5, f/6·3, f/9, f/12, f/18, f/22,

ये संख्यायें यहाँ हिन्दी और अंगरेजी दोनों में दी गई हैं। अंगरेजी अनभिज्ञ लोगों को अंगरेजी संख्याएं याद रखनी चाहिये क्योंकि सभी केमरों मे ये संख्यायें अंगरेजी ही में दी रहती हैं।

याद रखना चाहिये कि फ नम्बर जितना ही छोटा होगा डायाफ्राम के एपरचर का आकार उतनाही बड़ा होगा और यह नम्बर जितना ही बड़ा होगा एपरचर उतनाही छोटा होगा।

ये संख्याएं ऊपर एक विशेष रूप से लिखी गई हैं जिससे कि एक्सपोज़र देने में आसानी हो। इसका नियम यही है कि यदि किसी स्टॉप के लिये एक्सपोज़र का एक नियत समय हो तो उसकी दाहिनी ओर के स्टॉप के लिये स्टाप का समय पहले से दुगुणा हो जायगा। उदाहरण के लिये मान लिया जाय कि फ/२·२ के लिये एक्सपोजर का ठीक समय १ सेकेंड है, तब फ/३·५ के लिये यह २ सेकेंड होगा और फ/४·५ के लिये ४ सेकेंड होगा और फ/६·३ के लिये ८ सेकेंड होगा और इसी प्रकार फ/१८ के लिये ६४ सेकेंड होगा। इसी तरह

यदि फ/१८ के लिये एक्सपोज़र का ठीक समय एक सेकेंड हो तो फ/१२ के लिये यह $\frac{१}{२}$ सेकेंड होगा और फ/९ के लिये $\frac{१}{४}$ सेकंड होगा और फ/६·३ के लिये $\frac{१}{८}$ सेकंड होगा, इत्यादि। इसलिये एक्सपोज़र देते समय इस टेबल को आसानी से व्यवहार किया जा सकता है।

अमेरिका के युक्तराज्य (United States of America) में स्टापों को एक दूसरे ही प्रकार से नम्बर दिया जाता है। इन्हे यु० एस० नम्बर कहते हैं (U S nos.)। यु० एस० नम्बर हिसाब कर स्टॉप पर इस प्रकार दिये जाते हैं कि एक्सपोजर का ठीक समय स्टॉप को घटाने से इन नम्बरों के अनुपात से वढ़ता है। स्टॉप का व्यास जितना ही वड़ा होता है यु० एस० नम्बर उतना ही छोटा होता है। यु० एस० नम्बर से सबसे बड़ा लाभ यह होता है कि इससे एक्सपोजर का समय वहुत सहज में निकाला जा सकता है। इसे नीचे के उदाहरण से समझाया गया है। यदि यु० एस० १ के लिये एक्सपोज़र का ठीक समय १ सेकेंड हो तो यु० एस० २ के लिये २ सेकेंड, यु० एस० ४ के लिये ४ सेकेंड और यु० एस० ८ के लिय ८ सेकेंड होगा, इत्यादि। नीचे के टेवल में दिखलाया गया है कि कौन फ नम्बर किस यु० एस० नम्बर के बराबर होता है।

टेबल नं० ३

यु०एस०नं०	१	२	३	४	८	१६	३२	६४	१२८	२५६
फ० नं०	फ/४	फ/५.६	फ/७	फ/८	फ/११	फ/१६	फ/२२	फ/३२	फ/४५	फ/६४

नीचे लिखे नियमों से फ नम्बर को यु० एस० नम्बर में लाया जा सकता है या यु० एस० नम्बर को फ नम्बर में लाया जा सकता है:—

नियम पहला—फ० नम्बर को यु० एस० नम्बर में लाने के लिये फ० नम्बर को चार से भाग कर भागफल का वर्ग निकाला जाता है जो यु० एस० नम्बर होता है, जैसे-यदि फ० नम्बर ८ हो तो यु० एस० नम्बर$=(\frac{८}{४})^{२}=२^{२}=२\times२=४$ होगा।

नियम दूसरा—यु० एस० नम्बर को फ० नम्बर में लाने के लिये, यु० एस० नम्बर का वर्गमूल निकाल कर उसे ४ से गुणा कर देते है, गुणनफल फ० नम्बर होता है, जैसे-यदि यु० एस० नम्बर १२८ हो तो फ० नम्बर$=\sqrt{१२८}\times४$ $=११$ (लगभग)$\times४=४४$ होगा।

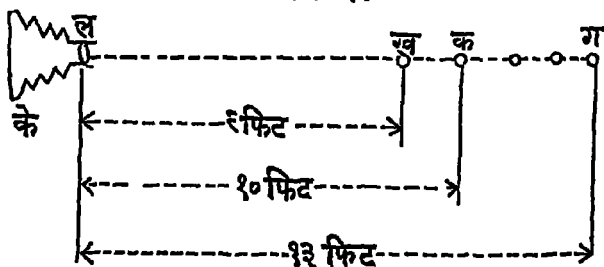
स्फेरिकल एबरेशन को दूर करना

स्फेरिकल एबरेशन बहुत बुरा दोष है। परन्तु यह देखा जाता है कि एपरचर को जितना ही छोटा बनाया जाता है स्फेरिकल एबरेशन उतना ही दूर होता जाता है। इसलिये छोटा स्टॉप अच्छा प्रतिबिम्ब बनाने में सहायता करता है।

फोकस का डेपथ् या गहराई (Depth)

डायाफ्राम का सबसे आवश्यक काम है फोकस के डेपथ् को बढ़ाना या घटाना। जब यह कहा जाता है कि १० फ़ीट

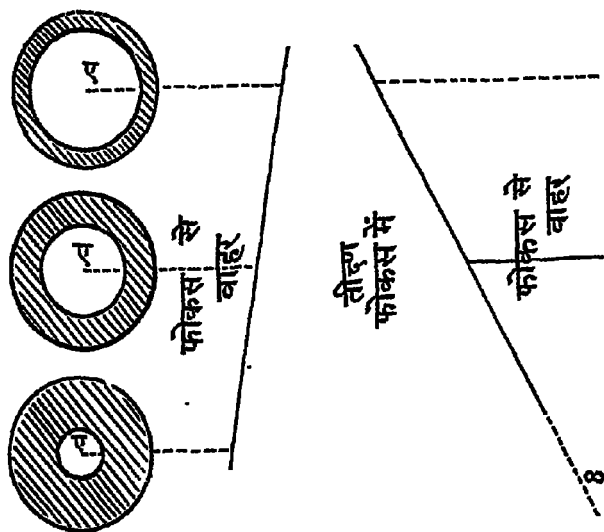
की दूरी पर फोकस किया जा रहा है तो इससे यह मतलब नहीं निकलता है कि केवल वही वस्तुएँ जो केवल १० फीट की दूरी पर हो फोकस में हैं। वास्तव में १० फ़ीट से कम और दूर की वस्तुएँ भी फोकस में आ जाती हैं अर्थात् ९ फ़ीट से लेकर १३ फीट की दूरी में जितनी वस्तुएँ हैं सभी फोकस में आ जाती हैं। हाँ, यह सच है कि ८ फीट, ९ फ़ीट, ११ फीट, १२ फ़ीट या १३ फ़ीट पर स्थित वस्तुएँ उतना अच्छा फोकस में नहीं रहेंगी जितना कि १० फीट की वस्तुएँ होंगी। परन्तु उनमें फर्क इतना कम होगा कि वह मालूम ही नहीं होगा; क्योंकि सभी वस्तुएँ जो ९ और १३ फीट के बीच में होंगी सबके सब फोकस में होंगी। नीचे के चित्र में यह बात दिखलाई गई है:—

चित्र नं० २१

किसी दूरी पर फोकस करने से फोकस की गहराई पर प्रभाव।
के–केमरा। ख, क, ग–विषय। ल–लेंस।

ख ग को अर्थात् ख से लेकर ग तक के स्थान को फील्ड का डेपथ् (*Depth of field*) या फील्ड की गहराई अथवा

फोकस का डेपथ (Depth of focus) या फोकस की गहराई कहते हैं। फोकस की गहराई उस स्थान को कहते हैं जिसमें स्थित सभी वस्तुएँ फोकस में हों और इसका नाप इस प्रकार किया जाता है, जैसे—फोकस की गहराई ९ फीट से लेकर १३ फ़ीट तक है या ६ फ़ीट से लेकर २५ फ़ीट तक है।

नीचे के चित्र में यह दिखलाया गया है कि एक ही लेंससे परन्तु भिन्न भिन्न एपरचरों के प्रयोग करने से फोकस की गहराई पर कैसा प्रभाव पड़ता है। जब एपरचर बड़ा रहता है तो फोकस

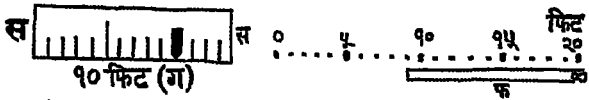
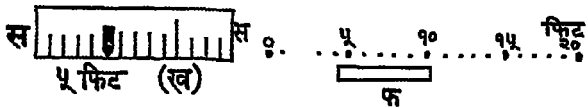
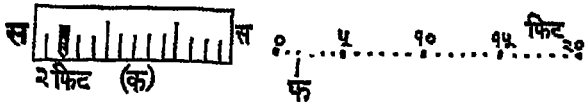
चित्र नं० ५१

फोकस की गहराई पर एपरचर के आकार का प्रभाव।
ए—केमरे की स्थिति। ए, ए, ए—एपरचर।

की गहराई कम रहती है। जब एपरचर को कुछ छोटा बनाया जाता है तो फोकस की गहराई बढ़ जाती है और यदि एपरचर को और भी छोटा बना दिया जाता है तो फोकस की गहराई और भी बढ़ जाती है और बहुत दूर तक (∞) चली जा सकती है।

और एक बात ध्यान देने योग्य यह है कि एपरचर जैसे जैसे घटता जाता है फोकस की गहराई के निकट की सीमा धीरे धीरे लेंस की ओर आने लगती है परन्तु दूर की सीमा बहुत जल्दी जल्दी आगे बढ़ जाती है। उदाहरण के लिये मान लिया जाय कि पहले गहराई ९ फ़ीट से १३ फ़ीट तक थी। अब एपरचर के कुछ घटा देने से एक ओर ९, फ़ीट से ८ फ़ीट हो जाता है, अन्तर १ ही फ़ीट का होता है परन्तु दूसरी ओर १३ से १७ फ़ीट हो जाता है अर्थात् अन्तर ४ फ़ीट का होता है अर्थात् बहुत अधिक होता है, अब फोकस की गहराई ८ फ़ीट से १७ फ़ीट तक होजाती है।

अब एक दूसरी ही बात पर ध्यान दिया जाय। कई केमरों में फोकसिंग के लिये एक फोकसिंग स्केल रहता है जिस पर एक पोयेंटर चलता है। यदि पोयेंटर को २ फ़ीट के चिन्ह पर रख दिया जाय (चित्र क) तो केवल वही वस्तुएँ फोकस में होंगी जो २ फ़ीट की दूरी पर हों। इसमें एक नियत एपरचर रखा गया है। अन्य वस्तुएँ जो २ फ़ीट से निकट या दूर पर

हों वे फोकस में न रहेंगी। अब एपरचर को नहीं बदल कर यदि पोयेंटर को ५ फ़ीट के चिन्ह पर रख दिया जाय (चित्र ख) तो फोकस

चित्र नं० ५६

फोकस की गहराई पर पोयेंटर की स्थिति का प्रभाव।

स—स्केल। फ—फोकस की गहराई।

की गहराई बढ़ जायगी और गहराई ४ फ़ीट से १० फ़ीट तक हो जायगी। अब यदि एपरचर को न बदल कर पोयेंटर को १० फ़ीट के चिन्ह पर रख दिया जाय (चित्र ग) तो फोकस की गहराई और भी बढ़ जायगी, अब गहराई ८ फ़ीट से बहुत दूर (∞) तक हो जायगी। इसलिये यह देखा गया कि एपरचर को नहीं बदले हुए पोयेंटर के चिन्ह का नम्बर जितना ही अधिक होगा फोकस की गहराई उतनी ही अधिक होगी।

हाईपरफोकल दूरी

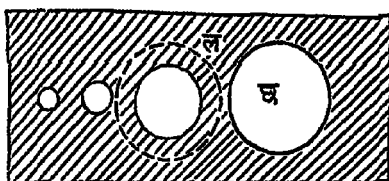
निकटतम वस्तु अर्थात् केमरे से सबसे निकट की वस्तु जो फोकस में हो उससे लेंस की जो दूरी है उसे हाईपरफोकल डिसटेंस (Hyperfocal distance) या हाईपरफोकल दूरी कहते हैं। इसे उसी अवस्था में कह सकते हैं जब बहुत दूर (∞) की वस्तु पर फोकस किया गया हो। इसके बारे में और अधिक पीछे कहा जायगा।

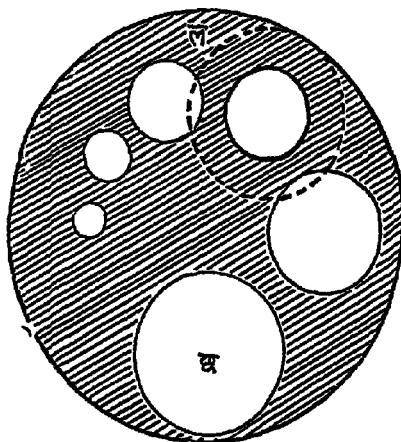
डायाफ्राम की बनावट

डायाफ्राम तीन प्रकार के होते हैं—

(१) **फिक्सड् डायाफ्राम** (Fixed diaphragm)- सस्ते लेंस में और विशेषतः सिंगल लेंस में एपरचर नियत रहता है। इसे घटाया या बढ़ाया नहीं जा सकता।

(२) **होल डायाफ्राम** (Hole diaphragm)- अच्छे लेंस में एपरचर के व्यास को बदलने का प्रबन्ध रहता है। एक धातु के पात्र में कई गोलाकार छेद बनाये रहते हैं। ये छेद या तो एक सरल रेखा में रहते हैं या एक वृत्त में सजाये रहते हैं जैसा कि नीचे के चित्रों में दिखलाया गया है। किसी छेद को प्रयोग करने के लिये धातु के पात्र को हटाकर या

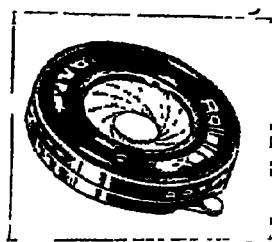
चित्र नं० ५७

होल डायाफ्राम । ल—लेंस । छ—छेद ।

चित्र नं० ५८

सरकुलर होल डायाफ्राम । ल—लेंस । छ—छेद ।

घुमाकर लेंस के सामने लाया जाता है। प्रत्येक छेद पर उसका फ० नम्बर या यु० एस० नम्बर लिखा रहता है।

(२) आइरिस डायाफ्राम (Iris diaphragm)- यह धातु निर्मित पात्र के कई छोटे छोटे टुकड़ों से बना हुआ

रहता है जो मिलकर एक छेद बनाते हैं। उन टुकड़ों को घुमाने से छेद छोटा या बड़ा होता है। डायाफ्राम के साथ एक पोयेंटर लगा रहता है जिसे घुमाने से छेद का आकार घटता या बढ़ता है। पोयेंटर एक वृत्ताकार स्केल पर घुमता है, स्केल पर फ०

चित्र नं० ५६

आइरिस डायाफ्राम।

नम्बर लिखे हुए रहते हैं, इसलिये पोयेंटर को घुमाकर किसी नम्बर पर रख देने से एपरचर का वही नम्बर हो जाता है। इसलिये लेंस की गति और एक्सपोज़र का समय मालूम हो जाते हैं। सभी अच्छे लेंसों में और केमरों में आइरिस डायाफ्राम लगे रहते हैं।

पांचवाँ अध्याय

शटर

शटर क्या है

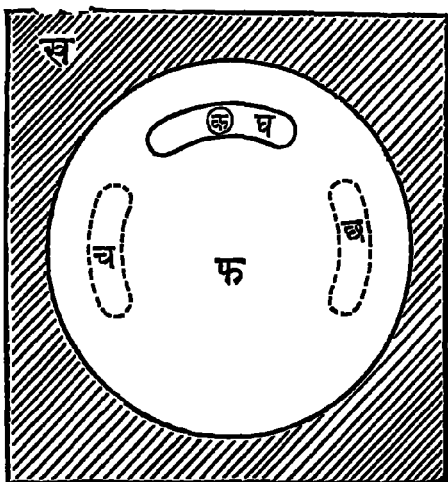
प्लेट या फिल्म में एक नियत समय तक एक्सपोजर देने के लिये लेंस को एक नियत समय के लिये खोलकर बन्द कर देने की आवश्यकता होती है और इसके लिये जिस यन्त्र का प्रयोग होता है उसे शटर कहते हैं।

शटर की श्रेणियाँ

शटर पाँच श्रेणियों में बाँटे जा सकते हैं:—

(१) प्रिमिटिव शटर (*Primitive shutter*)—लेंस पर एक ढकना लगा रहता है जिसको खोला या लगाया जा सकता है। एक्सपोजर देने के समय इस ढकने या कैप (*Cap*) को लेंस पर से हटा लिया जाता है और एक्सपोजर पूरा हो जाने पर उसे फिर उसी जगह लगा दिया जाता है। इस प्रकार के शटर से तीन या चार सेकेंड से कम एक्सपोजर नहीं दिया जा सकता है। इसे साधारणतः फील्ड केमरे में व्यवहार करते हैं।

(२) रोटेटिंग डिस्क शटर (Rotating disc shutter)- जैसा कि चित्र में दिखलाया गया है क कैमरे का लैंस है, ख

चित्र नं० ६०

रोटेटिंग डिस्क शटर। क–लैंस। छ–छेद।

कमर का सामना भाग है, बीच का वृत्त धातु का एक प्लेट है और फ उस गोलाकार प्लेट का पिवोट (Pivot) है अर्थात् फ एक कॉटी है जो प्लेट को सामने भाग में लगाये रहता है और उस वृत्ताकार प्लेट या पात्र को फ के केन्द्र की चारों ओर घुमाया जा सकता है। उस प्लेट पर घ एक छेद है, छेद का आकार लम्बा है जिसकी स्थिति ठीक लैंस के सामने है। एक्सपोज़र देने से पहले प्लेट को इस प्रकार घुमाया जाता है कि छेद च

या छ पर रहता है और इसलिये लेंस का मुँह बन्द रहता है। एक्सपोज़र देने के समय प्लेट को घुमाकर उसके छेद को क पर लाया जाता है जिससे लेंस का मुँह खुल जाता है। लेंस को बंद करने के लिये उसे फिर घुमा दिया जाता है। लेंस को जितनी देर चाहें खुला रखा जा सकता है। जब बहुत कम देर के लिये एक्सपोज़र देना हो तो उसे बहुत जल्दी घुमा दिया जाता है जिससे लेंस का मुँह बहुत थोड़ी देर के लिये खुल जाता और बंद भी हो जाता है। उस प्लेट को डिस्क (Disc) कहते हैं। डिस्क को जितनी जल्दी घुमाया जाय एक्सपोज़र उतना ही कम समय के लिये होता है। इससे $\frac{1}{25}$ सेकेंड तक का एक्सपोज़र दिया जा सकता है। डिस्क को घुमाने के लिये एक लिवर (Lever) रहता है। सस्ते बक्स कमरों में इस प्रकार के शटर लगे रहते हैं।

(३) डायाफ्राम शटर (Diaphragm shutter) या बिट्वीन लेंस शटर (Between-lens shutter)—यह शटर धातु की पतली पत्तियों से बना रहता है जो बन्द हो जाती हैं या खुल जाती हैं और ये पत्तियाँ आइरिश डायाफ्राम के समान बनी रहती हैं। इसके खुलने के समय और इसलिये एक्सपोज़र के समय को घटाया या बढ़ाया जा सकता है। इस समय को स्पीड (Speed) या गति कहते हैं। भिन्न भिन्न प्रकार के शटरों में इस गति को भिन्न भिन्न प्रकार से घटाया या बढ़ाया जा सकता है।

नीचे कई डायाफ्राम शटर के उदाहरण दिये जाते हैं।

उनके भिन्न भिन्न नाम हैं। किस नाम के शटर से किन किन समयों के लिये एक्सपोज़र दिये जा सकते हैं वे समय प्रत्येक शटर के साथ दे दिये गये हैं:—

(क) वेरियो शटर (Vario shutter) या प्रोनो शटर (Prono shutter)

$\frac{१}{२५}$, $\frac{१}{५०}$, $\frac{१}{१००}$ सेकेंड।

(ख) अइसोवार शटर (Isobar shutter)

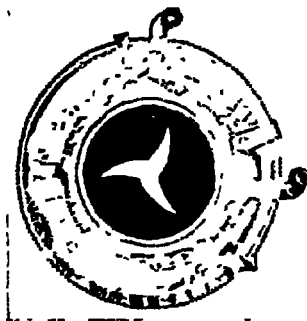
$\frac{१}{२}$, $\frac{१}{५}$, $\frac{१}{१०}$, $\frac{१}{२५}$, $\frac{१}{५०}$, $\frac{१}{१२५}$ सेकेंड।

(ग) कॅमपूर शटर (Compur shutter)

१, $\frac{१}{२}$, $\frac{१}{५}$, $\frac{१}{१०}$, $\frac{१}{५०}$, $\frac{१}{१००}$, $\frac{१}{२००}$, $\frac{१}{२५०}$, $\frac{१}{३००}$ सेकेंड।

डायाफ्राम शटर से तीन प्रकार के एक्सपोज़र दिये जा सकते हैं:—

(क) टाइम एक्सपोज़र (Time exposure) या समय पर एक्सपोज़र—शटर के पास लेंस की चारों ओर एक

चित्र नं० ६१

डायाफ्राम शटर का भीतरी दृश्य।

चित्र नं० ६२

डायाफ्राम शटर का बाहरी दृश्य। १-डायाफ्राम स्केल। २-समय स्केल। ३-शटर। ४-शटर रिलीज़।

गोलाकार स्केल रहता है जिस पर एक पोयेंटर चलता है। पोयेंटर को चलाकर किसी चिन्ह पर रख देने से यह मतलब होता है कि शटर उसी नियत समय के लिये खुलेगा; जैसे यदि पोयेंटर को $\frac{1}{10}$ सेकेंड के चिन्ह पर रख दिया जाय तो इससे यही मतलब होगा कि शटर के बटन को दबाने से वह $\frac{1}{10}$ सेकेंड के लिये खुलेगा, पोयेंटर का चिन्ह ५ सेकेंड, १० सेकेंड इत्यादि हो सकता है। यह विधि बहुत थोड़ी देर तक एक्सपोज़र देने के काम में आती है परन्तु अधिक देर तक एक्सपोज़र देने के लिये या टाइम एक्सपोज़र देने के लिये निम्नलिखित विधि से काम लेते हैं।

टाइम एक्सपोज़र देने की विधि यह है कि पोयेंटर को

घुमाकर 'T' नामक चिन्ह पर रखे दिया जाता है,उसके बाद शटर के बटन को दबाया जाता है जिससे शटर खुल जाता है और खुला हुआ रहता है; उसके बाद बटन को फिर दबाया जाता है जिससे शटर बंद हो जाता है। इससे जितनी देर चाहें लेंस को खुला रखा जा सकता है और अधिक देर तक एक्सपोज़र देने के लिये इस उपाय का प्रयोग किया जाता है।

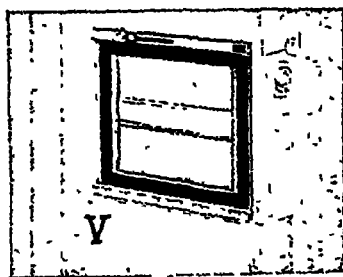
(ख) बल्ब एक्सपोज़र (Bulb exposure)–इसके लिये पोयेंटर को घुमाकर 'B' नामक चिन्ह पर रख दिया जाता है। उसके बाद बटन को दबाया जाता है; जब तक बटन दबा रहता है तब तक शटर खुला रहता है; जब बटन को दबाना छोड़ दिया जाता है तो शटर बन्द हो जाता है। इसलिये किसी नियत समय के लिये बल्ब एक्सपोज़र दिया जा सकता है। इस उपाय को कम देर तक एक्सपोज़र देने के लिये व्यवहार किया जाता है। जैसे १, $\frac{३}{४}$, $\frac{१}{२}$, $\frac{१}{४}$ सेकेंड इत्यादि। बटन को साधारणतः हाथ से नहीं दबाया जाता बल्कि एक प्रकार के रिलीज से दबाये रखा जाता है, जिसे बल्ब टिऊब रिलीज या वायर रिलीज कहते हैं; इसका वर्णन पीछे दिया जायगा।

(ग) इन्सटेंटेनियस एक्सपोज़र (Instantaneous exposure)—यह उपाय बहुत ही कम समय के लिये एक्सपोज़र देने में व्यवहार होता है। जैसे $\frac{१}{२०}$ सेकेंड या $\frac{१}{२००}$ सेकेंड। इसकी विधि यह है कि पहले पोयेंटर को घुमाकर एक

नियत चिन्ह पर रख दिया जाता है जैसे $\frac{१}{१५०}$ सेकेंड पर, उसके बाद बटन दबाते ही शटर $\frac{१}{१५०}$ सेकेंड के लिये खुलकर आपही आप बन्द हो जाता है।

यह पहले ही बतलाया जा चुका है उस शटर के स्केल पर 'T' 'B' या 'I' के 'अक्षर लिखे हुए रहते हैं। टाइम एक्सपोज़र देने के लिये पोयेंटर को 'T' पर, बल्ब एक्सपोज़र के लिये 'B' पर और इन्सटेंटेनियस एक्सपोज़र देने के लिये 'I' पर या किसी समय के चिन्ह पर रख दिया जाता है और उसके बाद बटन को दबाया जाता है। जर्मन के बने हुए शटरों में 'T' के स्थान में 'Z'; 'B' के स्थान में 'D' और 'I' के स्थान में 'M' लिखे रहते हैं।

(४) फोकल प्लेन शटर (Focal plane shutter)— यह शटर प्लेट या फ़िल्म के सामने लगा हुआ रहता है। यह

चित्र नं० ६३

फोकल प्लेन शटर।

एक कपड़े के परदे का बना हुआ रहता है। कपड़ा ऐसा होता है कि जिससे प्रकाश एक ओर से दूसरी ओर नहीं पार हो सके। इस परदे पर भिन्न भिन्न आकार के कई लम्बे छेद (Slits) बने हुए रहते हैं; छेदों के आकार प्लेट या फिल्म के आकार से लेकर उसके $\frac{१}{८}$ भाग तक होते हैं। शटर का बटन भी पीछे ही रहता है। लैंस का मुहँ बराबर खुला हुआ रहता है। शटर के बटन के दबाने पर एक छेद प्लेट के निकट से एक ओर से दूसरे ओर पार हो जाता है, जिससे एक्सपोज़र देना हो जाता है। छेद का आकार जितना ही छोटा होता है और परदे को जितनी जल्दी खींचा जाता है अर्थात् छेद जितनी जल्दी प्लेट पर से पार होता है एक्सपोज़र का समय उतना ही कम होता है। इस प्रकार कम से कम $\frac{१}{२०००}$ सेकेंड तक का एक्सपोज़र दिया जा सकता है और अधिक से अधिक $\frac{१}{५}$ सेकेंड तक का एक्सपोजर दिया जा सकता है। यह बहुत मूल्यवान शटर होता है। स्पीड को घटाने या बढ़ाने का प्रबन्ध भिन्न-भिन्न प्रकार के केमरों में भिन्न-भिन्न प्रकार के होते हैं और केमरे के साथ ही इसको व्यवहार करने की विधि भी दी जाती है। यही शटर सबसे अच्छा होता है और मूल्यवान रिफ्लेक्स तथा मिनि-येचर केमरों में लगाया हुआ होता है।

(५) रोलर ब्लाइण्ड शटर (Roller blind shutter)

यह साधारणतः स्टैंड या फील्ड केमरों में लगाया रहता है। यह केमरे का भाग नहीं रहता है परन्तु इसे किसी केमरे में और

किसी लेंस में लगा दिया जा सकता है। इसकी बनावट भी ठीक फोकल प्लेन शटर की ऐसी होती है परन्तु इसके परदे का आकार बहुत ही छोटा होता है जिसका छेद लेंस के सामने से पार हो जाता है। इसमें वल्ब टिऊब रिलीज़ लगा हुआ रहता है जिसे दबाने से शटर अपना काम करता है। यह $\frac{१}{१०००}$ सेकेंड तक का एक्सपोज़र दे सकता है। इसे बराबर लेंस के सामने व्यवहार करते हैं। इसे साधारण फोटोग्राफी के पेशा करने वाले रखते हैं परन्तु कोई भी फोटोग्राफर इसे व्यवहार कर सकता है।

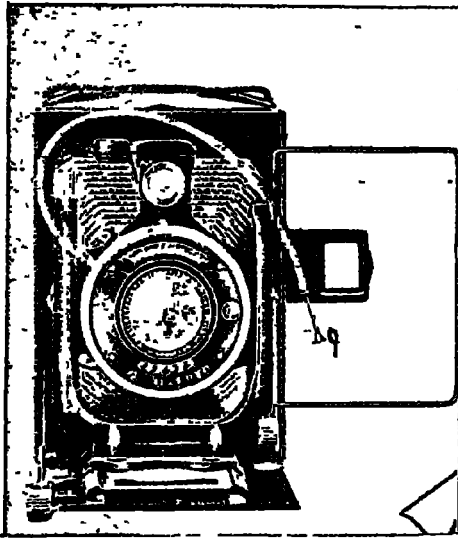
रिलीज़

शटर का बटन हाथ से दबाया जा सकता है परन्तु हाथ से दबाने से केमरा हिल जा सकता है। इसलिये केमरे में बिना हाथ लगाये ही बटन को दबाने के लिये कई प्रकार के प्रबन्ध रहते हैं। नीचे उनका वर्णन दिया जाता है:—

(१) स्ट्रिंग रिलीज़ (String release) या सूत रिलीज़—यह सूता रहता है जिसको बटन पर लगा दिया जा सकता है। इस सूते को खींचने से बटन दब जाता है।

(२) फ्लेक्सिबल वायर रिलीज़ (Flexible wire release), केबल रिलीज़ (Cable release) या एनटि-

नॅस शटर रिलीज़ (Antinuous shutter release)—यह एक पतली और नरम नली के भीतर एक नरम तार रहता है। एक छोर केमेरे के शटर के बटन में लगाया जा सकता है। दूसरे छोर में एक बटन लगा रहता है जिसे दबाने से शटर का बटन दब जाता है।

चित्र नं० ६४

एनटिनॅस या वायर शटर रिलीज। १—रिलीज।

(३) निउमेटिक बल्ब एण्ड रबर टिउब रिलीज़ (Pneumatic bulb & rubber tube release)—यह रबर की एक नली का बना रहता है जिसमें हवा भरी रहती है। हवा के निकलने का कोई रास्ता नहीं रहता है। इस नली का एक छोर केमरे के शटर के बटन में लगा रहता है और दूसरे छोर में एक बल्ब रहता है। इस बल्ब को दाबने से शटर के बटन पर हवा का दबाव पड़ता है और जब तक इस बल्ब को दाबे रखा जाय तब तक शटर का बटन दबा हुआ रहता है और बल्ब पर का दबाव छोड़ देने से शटर के बटन का दबाव भी ढीला पड़ जाता है।

पहले प्रकार के रिलीज़ से केवल टाईम और इंसटेंटेनियस एक्सपोज़र दिये जा सकते हैं परन्तु दूसरे और तीसरे प्रकार के रिलीज़ों से बल्ब एक्सपोज़र भी दिया जा सकता है।

(४) ओटोमेटिक शटर रिलीज़ (Automatic shutter release) या सेल्फ टाइमर (Self timer)—इस यन्त्र को शटर के बटन के साथ लगा दिया जा सकता है। एक्सपोज़र देने से एक मिनट या आधा मिनट पहले इसको ठीक कर रख दिया जाता है। ठीक आधा मिनट के बाद यह आप ही आप बिना किसी की सहायता से शटर के बटन को दाबता है और नियत समय के लिये एक्सपोज़र दे सकता है। इसलिये यदि कोई अपना फोटो खींचना चाहे तो वह इसकी सहायता

चित्र नं० ६५

ओटोमेटिक शटर रिलीज़।

से कर सकता है क्योंकि फोकसिंग इत्यादि जब सब कुछ तैयार रहे तब इसको ठीक कर रखा जाता है और वह मनुष्य अपने स्थान पर आकर बैठ जाता है जहाँ उसका फोटो लिया जायगा; आधे मिनट के बाद खुद बखुद केमरे का शटर नियत समय के लिये खुल जाता है और एक्सपोज़र देना हो जाता है। इस यन्त्र से टाइम, बल्ब और इन्सटेंटेनियस तीनों प्रकार के एक्सपोज़र दिये जा सकते हैं।

ऊपर लिखे हुए कोई रिलीज़ किसी भी शटर और किसी केमरे में फिट कर दिया जा सकता है। वायर रिलीज़ ही अधिकतर व्यवहार होता है।

छठवाँ अध्याय

प्लेट और फिल्म होल्डर

होल्डर क्या है

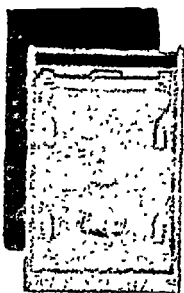
किसी भी केमरे में प्लेट या फिल्म को केमरे में रखने के लिये कोई प्रबन्ध होना चाहिये। इसको होल्डर (Holder) कहते हैं। इसका काम यह है कि यह प्लेट या फिल्म को पकड़े रहता है और इस होल्डर को केमरे में लगा दिया जा सकता है, या केमरे से बाहर निकाल लिया जा सकता है।

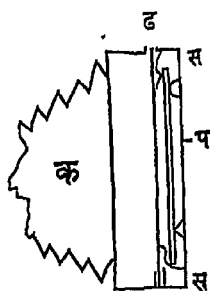
प्लेट तथा फिल्म होल्डर की श्रेणियाँ

होल्डर निम्नलिखित श्रेणियों में बाँटे जा सकते हैं:—

(१) सिंगल प्लेट होल्डर (Single plate holder)—इसमें केवल एक प्लेट रखा जा सकता है, यह एक टिन का बना हुआ पतला बक्स होता है जिसको बन्द कर देने पर इसके भीतर बाहर से प्रकाश नहीं जा सकता। इसको केमरे के पिछले भाग में लगा दिया जा सकता है। जब केमरे का व्यवहार नहीं किया जा रहा है तो इस होल्डर को केमरे से निकाल लिया जा सकता है। फोटो लेते समय पहले इस होल्डर को निकाल लेते हैं और उसकी जगह एक ग्राउंड ग्लास स्क्रीन फिट कर देते हैं, तब फोकसिंग किया जाता है।

फोकसिंग हो जाने के बाद उस स्क्रीन को हटाकर उसकी जगह प्लेट होल्डर को लगा देते हैं। शटर को बन्द कर दिया जाता है और प्लेट होल्डर का ढकना खोल दिया जाता है। तब एक्सपोजर देते हैं, उसके बाद प्लेट होल्डर के ढकने को बन्द

चित्र नं० ६६

सिंगल प्लेट होल्डर।

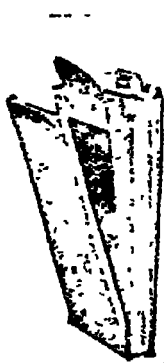
चित्र नं० ६७

प्लेट होल्डर। स स–सिंगल प्लेट होल्डर प–प्लेट। ढ-ढकना। क–केमरा।

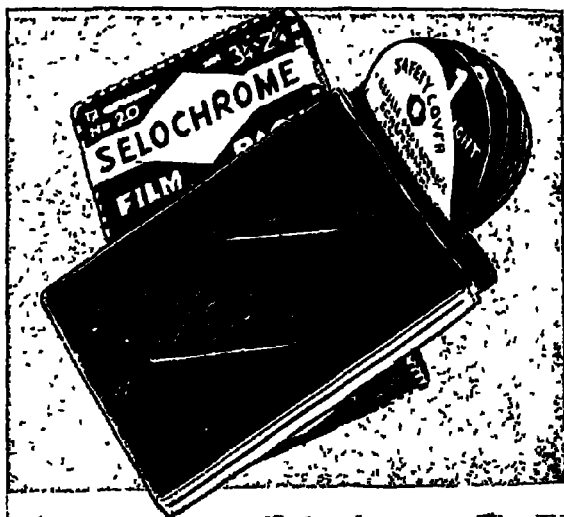
कर उसको केमरे से निकाल लिया जाता है।

(२) **मैगेज़िन प्लेट होल्डर** (Magazine plate holder)–किसी किसी बक्स केमरे में ऐसा प्लेट होल्डर लगा रहता है जो ६, ८ या १२ प्लेट एक साथ ले सकता हैं। उस होल्डर के एक बटन को दबाने से एक के बाद दूसरा प्लेट सामने आ जाता है और इस प्रकार एक के बाद

दूसरे प्लेट पर एक्सपोजर दिया जा सकता है। इससे बहुत आसानी होती है क्योंकि केमरे में एक ही वार ६, ८, या १२ प्लेट रख दिये जाते हैं और जब चाहे उनमें से एक पर एक्स-पोज़र दिया जा सकता है। हाँ, ऐसी अवस्था में ग्राउंड ग्लास फोकसिंग स्क्रीन का प्रयोग नहीं कर सकते।

(३) फ़िल्म पैक एडापटर (Film pack adapter)– यह एक प्रकार का होल्डर होता है जिसकी सहायता से किसी प्लेट केमरे में फ़िल्म पैक का व्यवहार किया जा सकता है। फ़िल्म पैक में १२ फ़िल्म एक साथ पैक की रहती हैं। प्रत्येक फ़िल्म दूसरे फ़िल्म से अलग रहती है। फ़िल्म पैक को एडापटर में रखकर उसे केमरे के पिछले भाग में जहाँ प्लेट होल्डर लगाया जाता है वहीं लगा दिया जाता है। एक्सपोजर देते समय सामने के फ़िल्म के काले कागज को निकाल लिया जाता है, तब एक्सपोज़र दिया जाता है। एक्सपोज़र हो जाने पर

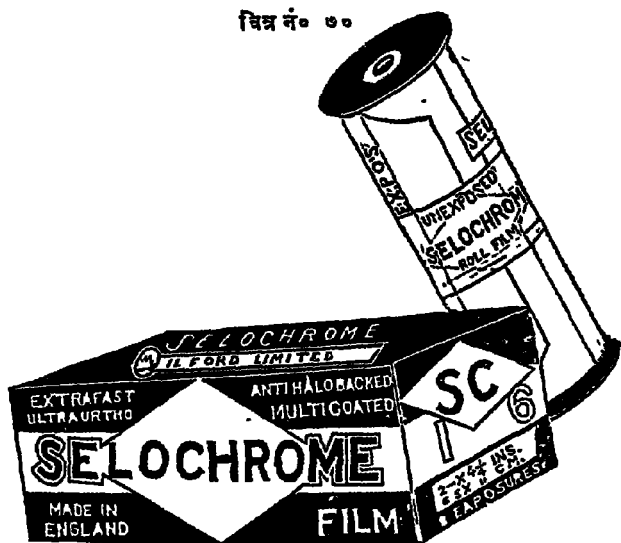
चित्र नं० ६८

फिल्म पैक एडापटर।

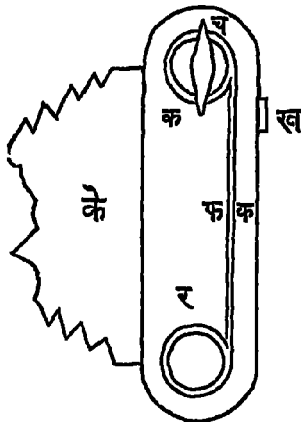
चित्र नं० ६६

फिल्म पैक।

वह फिल्म बाहर निकाल ली जाती है। इसमें अँधेरे की आवश्यकता नहीं होती, रौशनी ही में सब किया जा सकता है। यही इसमें विशेष लाभ है। इसी प्रकार दूसरे, तब तीसरे फिल्म पर एक्सपोजर दिया जा सकता है। इससे सबसे बड़ा लाभ यही है कि फिल्म को केमरे में रखने के लिये और एक्सपोजर हो जाने के बाद उसे निकाल लेने के लिये अँधेरे की आवश्यकता नहीं होती; दिन की या रात की रौशनी में किया जा सकता है।

(४) रोल फिल्म स्पूल (Roll film spool)—यह एक

लम्बी फिल्म होती है जिस पर ६, ८ या १२ एक्सपोज़र दिये जा सकते हैं और यह फिल्म एक काले कागज के साथ एक रील (Reel) पर लपेटी हुई रहती है जो फोटो की कम्पनियाँ बेचती हैं। इसी को रोल फिल्म का स्पूल कहते हैं। प्रत्येक रोल फिल्म केमरे में इस स्पूल को पकड़ने के लिये एक प्रबन्ध रहता है; केमरे में भी एक रील या स्पूल रहता है। रोल फिल्म का खुला हुआ छोर इसी रील पर लगा दिया जाता है और एक चाभी या कुंजी को घुमाने से यह रील घुमता है जिससे रोल फिल्म स्पूल से फिल्म निकलकर इस पर

चित्र नं० ७०

रोल फिल्म स्पूल।

चित्र नं० ७१

रोल फिल्म स्पूल। के-केमरा। क-केमरा स्पूल। र-रोल फिल्म स्पूल। फ-फिल्म। क-कागज़। ख-खिड़की अर्थात छेद। च-चाभी।

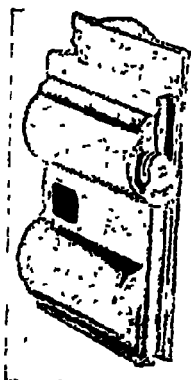
लपेटी जाती है। जब फिल्म का एक भाग केमरे के लेंस के सामने आ जाता है तो एक्सपोजर देते हैं और एक्सपोजर हो जाने के बाद चाभी को घुमाकर फिल्म के उस भाग को केमरे के रील पर लपेट लिया जाता है और अब फिल्म का दूसरा भाग लेंस के सामने आ जाता है और एक्सपोजर दिया जाता है।

फिल्म के साथ जो काला कागज रहता है उसकी पीठ पर १, २, ३, ४ इत्यादि नम्बर या संख्याएँ लिखी रहती हैं जो समान दूरी पर रहती हैं। इस नम्बर को केमरे के पीछे के एक छेद (Window) से देख सकते है जिससे मालूम हो जाता है कि पूरी फिल्म का कितना भाग एक्सपोज़र हो चुका है और कितना बाकी है। इसके प्रयोग करने की पूरी विधि पीछे दी जायगी।

रोल फिल्म स्पूल से यही लाभ है कि इसको प्रयोग करना बहुत सहज है। फिल्म पैक एडापटर की तरह इसे भी रौशनी में केमरे में लगा सकते हैं और उससे निकाल सकते हैं। परन्तु सबसे बड़ा दोष तो इसमें यह है कि इसके प्रयोग करने से फोकसिंग स्क्रीन व्यवहार करना असम्भव है; केवल रिफ्लेक्स स्क्रीन व्यवहार किया जा सकता है। दूसरा दोष यह है कि जब तक इसके सम्पूर्ण भाग में एक्सपोज़र न हो गया हो तब तक इसके किसी भाग को निकाल कर डेवेलप नहीं किया जा सकता है।

(५) कट फ़िल्म शीद (Cut film sheath)—कट फ़िल्म अर्थात् प्लेट के आकार की कटी हुई फ़िल्म किसी प्लेट केमरे के साथ प्लेट के बदले व्यवहार की जा सकती है। कट फ़िल्म सिंगल प्लेट होल्डर में नहीं लगाई जा सकती क्योंकि प्लेट मोटा होता है और फिल्म पतली होती है। फिल्म को प्लेट होल्डर में लगाने से ढीली होगी इसलिये फिल्म इस शीद के साथ प्लेट होल्डर में फिट की जाती है जिससे वह ढीली न हो और प्लेट के ऐसा ही प्रयोग की जाती है।

(६) रोल फ़िल्म होल्डर (Roll film holder)—प्लेट केमरे में भी रोल फिल्म का प्रयोग हो सकता है। यह एक रोल फिल्म होल्डर की सहायता से हो सकता है। इसकी बनावट रोल फिल्म केमरे के पिछले भाग की तरह होती है जिसमें रील और चाभी रहती

चित्र नं० ७२

रोल फिल्म होल्डर।

हैं। इसीको प्लेट केमरे के पीछे प्लेट होल्डर की जगह फिट कर दिया जाता है जिससे प्लेट केमरा अब रोल फिल्म केमरा बन जाता है। इस अवस्था में रोल फिल्म उसी स्थान पर आ जाती है जहाँ प्लेट रहता है और इसलिये फोकसिंग में गड़बड़ी नहीं होने पाती।

जो लोग फोटोग्राफी पहले पहल सीख रहे हों उन्हें चाहिये कि वे एक ऐसा केमरा खरीदें जो प्रधानतः रोल फिल्म केमरा हो परन्तु उसमें प्लेट लगाने का भी प्रबन्ध हो, वह रोल फिल्म और प्लेट केमरा हो। इससे लाभ यह होगा कि इस प्रकार केमरे से प्लेट, कट फिल्म, रोल फिल्म या फिल्म पैक सभी प्रकार के नेगेटिवों की अभिज्ञता होगी।

सातवाँ अध्याय

प्लेट और फिल्म

एमलशन का सिद्धान्त

फिल्म या प्लेट की एक ओर एक रासायनिक पदार्थ लगा रहता है उसे एमलशन (Emulsion) कहते हैं और उस सतह या समतल को सेंसिटिव सर्फेस (Sensitive surface) कहते हैं। यह रसायनिक पदार्थ जिलेटिन (Gelatine) नामक रसीली पदार्थ के साथ मिलाकर प्लेट या फिल्म के सतह पर लगाया रहता है। यह रासायनिक पदार्थ सिलवर ब्रोमाइड (Silver bromide) होता है। सिलवर ब्रोमाइड की एक विशेषता यह है कि उस पर प्रकाश का असर जितना ही अधिक पड़ता है अर्थात् प्रकाश की तेजी जितनी ही अधिक रहती है और जितनी ही अधिक देर के लिये उस पर प्रकाश का प्रभाव होता है, डेवेलप करने पर वह उतना ही काला हो जाता है। प्लेट या फिल्म का यही प्राथमिक सिद्धान्त है।

प्लेट या फिल्म

जहाँ तक प्रयोजोगिता पर विचार किया जाय, प्लेट और फिल्म में कोई प्रभेद नहीं होता। प्लेट से एक लाभ यह होता है कि यह वहुत कड़ा होता है और इसलिये इसका सेंसिटिव सर्फेस जल्दी ख़राव नहीं होता। फिल्म के नरम होने

के कारण उसके जिलेटिन (Gelatine) का सतह खराब हो जा सकता है या आग से जल जा सकता है या फिल्म मुड़ जा सकती है। फिल्म हल्की होती है और इसलिये इसे प्रयोग करने में आसानी होती है और ६ से १२ फिल्म तक एक साथ केमरे में भर दी जा सकती हैं क्योंकि फिल्म रोल फिल्म और फिल्म पैक के रूप में मिलती है। प्लेट का और एक दोष है जिसे हेलेशन कहते हैं जो फिल्म में नहीं होती, यह इसी अध्याय के अन्त में बताया जायगा।

फिल्म के आकार-प्रकार

फिल्म तीन प्रकार के रूप में मिलती हैं:—(१) कट फिल्म (२) रोल फिल्म (३) फिल्म पैक। इन्हें पहले ही बतायी गयी हैं। कट फिल्म प्लेट ही की तरह व्यवहार की जा सकती है। फिल्म पैक को एडापटर के साथ केमरे में लगाया जा सकता है और उसमें से किसी एक फिल्म पर फोटो लेकर उसे निकाल लिया जा सकता है और डेवेलप भी किया जा सकता है। फिल्म पैक में यही एक बहुत बड़ा फायदा है जो रोल फिल्म या कट फिल्म से नहीं मिलता। रोल फिल्म में सबसे बड़ा दोष तो यही है कि जबतक पूरी फिल्म पर एक्सपोजर न होजाय तब तक उसे निकालकर डेवेलप नहीं कर सकते हैं। एक्सपोजर किये हुए रोल फिल्म को डेवेलप करने में भी कठिनाई होती है क्योंकि फिल्म के सब भाग पर एक्सपोजर कम या अधिक होने के कारण सब

भागों को एक प्रकार से डेवेलप नहीं करना चाहिये। रोल फिल्म साधारणतः नहीं काटी जाती है, पूरी फिल्म ही डेवलप की जाती है जिससे सब नेगेटिव अच्छे नहीं होते। रोल फिल्म से केवल यही लाभ होता है कि उससे काम लेना सहज है और उसे केमरे में लगाना और निकालना रौशनी में हो सकते हैं।

प्लेट और फिल्म के आकार

प्लेट और फिल्म कई नियत आकारों में मिलते हैं दूसरे आकार में नहीं मिलते और इन्हीं आकारों के लिये नियत आकारों के केमरे भी बनाये जाते हैं। ऐसा आकार १$\frac{1}{2}$ इंच ×२$\frac{1}{4}$ इंच से लेकर १२ इंच ×१५ इंच तक हो सकता है। इनकी लम्बाई और चौड़ाई कभी इंच में और कभी सेंटिमिटर में दी जाती हैं। एक इंच लगभग २$\frac{1}{2}$ सेंटिमिटर (सें०मि०) के बराबर होता है। नीचे के टेबल में उनके आकारों की एक सूची दी जाती है। ये केवल प्रधान आकार हैं; इनके अलावे और भी अनेक आकार हैं परन्तु ये ही आकार साधारणतः व्यवहार होते हैं।

टेबल नं० ४

(१) प्लेट के लिये—

२$\frac{5}{16}$ इंच × १$\frac{3}{4}$ इंच

३$\frac{1}{2}$,, × २$\frac{1}{2}$,, (वेस्ट पॉकेट साइज)

४$\frac{1}{4}$,, × ३$\frac{1}{4}$,, (क्वाटर प्लेट ,,)

$५\frac{१}{२}$,, × $३\frac{१}{२}$,, (पोस्ट कार्ड साइज़)
$६\frac{१}{२}$,, × $४\frac{३}{४}$,, (हाफ प्लेट ,,)
$८\frac{१}{२}$,, × $६\frac{१}{२}$,, (फुल प्लेट ,,)

(२) कट फिल्म के लिये—

$३\frac{१}{४}$ इंच × $२\frac{१}{४}$ इंच (वेस्ट पॉकेट साइज़)
$३\frac{१}{२}$,, × $२\frac{१}{२}$,, (वेस्ट पॉकेट ,,)
$४\frac{१}{४}$,, × $३\frac{१}{४}$,, (क्वाटर प्लेट ,,)
$५\frac{१}{२}$,, × $३\frac{१}{४}$,, (पोस्ट कार्ड ,,)

(३) रोल फिल्म के लिये—

$२\frac{१}{२}$ इंच × $१\frac{५}{८}$ इंच (मिनियेचर साइज़)
$३\frac{१}{४}$,, × $२\frac{१}{४}$,, (वेस्ट पॉकेट ,,)
$४\frac{१}{४}$,, × $२\frac{१}{४}$,,
$४\frac{१}{४}$,, × $३\frac{१}{४}$,, (क्वाटर प्लेट ,,)
$५\frac{१}{२}$,, × $३\frac{१}{४}$,, (पोस्ट कार्ड ,,)
$२\frac{१}{४}$,, × $१\frac{१}{२}$,,

(४) फिल्म पैक के लिये—

$३\frac{१}{४}$ इंच × $२\frac{१}{४}$ इंच (वेस्ट पॉकेट साइज़)
$४\frac{१}{४}$,, × $३\frac{१}{४}$,, (क्वाटर प्लेट ,,)
$५\frac{१}{२}$,, × $३\frac{१}{४}$,, (पोस्ट कार्ड ,,)
$४\frac{१}{४}$,, × $२\frac{१}{२}$,,

ऊपर के टेबल से मालूम हो जायगा कि कई आकार ऐसे हैं जिनके विशेष नाम हैं। ये साइज़ (Size) अर्थात् आकार ऐसे हैं:—मिनियेचर (Miniature), वेस्ट पॉकेट (Vest pocket), क्वार्टर प्लेट (Quarter plate), पोस्ट कार्ड (Post card), हाफ प्लेट (Half plate), फुल प्लेट (Full plate)। नौसिखुओं के लिये क्वार्टर प्लेट साइज़ ही सबसे सुविधाजनक है।

एमलशन के नियम या धर्म्म

प्लेट या फिल्म पर जो जिलेटिन की फिल्म रहती है उसमें सिलवर ब्रोमाइड रहता है। जिलेटिन के उस फिल्म या एमलशन के कई धर्म्म अर्थात् नियम हैं। नीचे यह बताया जाता है। फोटोग्राफर को चाहिये कि वे उन गुणों को अच्छी तरह समझ लें क्योंकि जब कभी किसी प्लेट या फिल्म को काम में लाया जायगा तो इन गुणों को जानकर तब उसीके अनुसार उसे व्यवहार किया जायगा। प्लेट के बक्स या फिल्म के स्पूल पर इन गुणों के माप लिखे हुए रहते हैं। फिर, क्योंकि फोटोग्र फिक प्रिंटिंग पेपर पर भी यह एमलशन और सिलवर ब्रोमाइड रहता है इसलिये कागज़ के पैकेट पर भी इन गुणों के माप लिखे रहते हैं। इसलिये उनका पूरा ज्ञान रखना बहुत आवश्यक है।

(१) स्पीड अर्थात् गति या सेंसिटिवनेस

(Sensitiveness)—गति से यही समझा जाता है कि प्रकाश का प्रभाव फिल्म पर कितनी शीघ्रता के साथ पड़ता है। भिन्न-भिन्न प्रकार की फिल्मो में प्रकाश का एक ही प्रभाव पड़ने के लिये भिन्न भिन्न समय लगते हैं। यदि किसी फिल्म में प्रकाश बहुत शीघ्रता के साथ असर करता है तो उस पर कम एक्सपोज़र देना चाहिये क्योंकि फिल्म की गति अधिक है; यदि किसी दूसरी फिल्म में प्रकाश के उसी असर के लिये अधिक समय लगता हो तो उसकी गति कम है और इसलिये अधिक समय तक एक्सपोज़र देने की आवश्यकता है। प्लेट या फिल्म की गति को संख्या या नम्बर में लिखते हैं। स्पीड को लिखने के लिये पाँच प्रकार की पद्धतियाँ प्रचलित हैं। नीचे उनके वर्णन दिये जाते हैं—

(क) एच० और डी० पद्धति (H. & D. system)—यह पद्धति हंटर और ड्रीफील्ड (Hunter and Driffield) की बनाई हुई है। इस पद्धति में प्लेट या फिल्म की स्पीड को इस प्रकार लिखते हैं—१००, २००, ५००, इत्यादि। इन संख्याओं का तात्पर्य यह है कि प्रकाश की किसी तेजी के लिये यदि प्लेट नम्बर १०० से एक्सपोज़र का ठीक समय १० सेकेंड हो, तो यदि उसी अवस्था में प्लेट नम्बर १०० के बदले प्लेट नम्बर २०० व्यवहार किया जाय तो एक्सपोज़र का समय अब $\frac{१०}{२}$=५ सेकेंड होना चाहिये,

उसी प्रकार प्लेट की स्पीड ५०० होने पर एक्सपोजर का समय $\frac{१०००}{५००}$=२ सेकेंड होना चाहिये । अतएव प्लेट का समय जितना ही बढ़ता जाता है, एक्सपोजर का समय उसी अनुपात से घटता जाता है । यही पद्धति सबसे अधिक प्रचलित है । स्पीड १०० को 'एच० और डी० १००' लिखते हैं (H. & D. 100), स्पीड २०० को 'एच० और डी० २००' लिखते हैं, इत्यादि ।

(ख) वाटकिन पद्धति (Watkin system)— 'वाटकिन एक्सपोजर मिटर' नामक एक प्रकार का यन्त्र होता है जिससे प्रकाश की तेजी को नापा जा सकता है और इस यन्त्र की सहायता से एक्सपोज़र का ठीक समय निकाला जाता है । इस यन्त्र का वर्णन पीछे दिया जायगा । इसे प्रयोग करते समय प्लेट या फिल्म की स्पीड को इसी पद्धति में जानना होता है । इसलिये स्पीड इस पद्धति में लिखी जा सकती है । इस पद्धति में भी स्पीड की संख्या जैसे-जैसे बढ़ती जाती है, एक्सपोजर का समय उसी अनुपात से घटता जाता है । एक सहज नियम से एच० और डी० नम्बर को वाटकिन नम्बर में लाया जा सकता है ।

नियमः—

$$\text{वाटकिन नम्बर} = \frac{\text{एच० और डी० नम्बर} \times ५०}{३४}$$

एच० और डी० नम्बर को ५० से गुणाकर, गुणफल को ३४ से भाग करने से वाटकिन नम्बर मिलता है, जैसे—एच० और डी० नम्बर यदि १७० हो तो वाटकिन नम्बर $\frac{१७०\times५०}{३४}$=२५० होगा।

(ग) वाइन पद्धति (Wynne system)—एक दूसरे प्रकार का एक्सपोज़र मिटर होता है जिसे 'वाइन एक्सपोज़र मिटर' कहते हैं। इसमें प्लेट या फील्म की स्पीड एक दूसरी ही पद्धति में लिखी जाती है, इसमें स्पीड इस प्रकार लिखी जाती है—फ/१४ (f/14), फ/३६ (f/36), फ/१०० (f/100), इत्यादि। इसमें इन संख्याओं को बढ़ाने से स्पीड उनके वर्ग के अनुपात से बढ़ती है और इसलिये एक्सपोज़र का समय उनके वर्ग के अनुपात से घटता है। नीचे इसका उदाहरण दिया जाता है। मान लिया जाय कि फ/१२८ स्पीड के लिये एक्सपोज़र का ठीक समय ३ सेकेंड हैं; अब यदि दूसरा प्लेट लिया जाय जिसकी स्पीड फ/६४ हो अर्थात् पहले से आधी हो तो एक्सपोजर का समय दुगुना नहीं होगा बल्कि २×२=४ गुना हो जायगा और इसलिये ३×४=१२ सेकेंड होंगे। इसी प्रकार यदि प्लेट की स्पीड एक तिहाई हो अर्थात् फ/४३ हो तो एक्सपोजर का समय ३×३×३=३×९=२७ सेकेंड होंगे। निम्नलिखित नियम से एच० और

डी० पद्धति की संख्या को वाइन संख्या में लाया जा सकता है:–

$$\text{वाइन नम्बर} = \frac{३२}{५} \times \sqrt{\left(\frac{\text{एच० और डी० नम्बर} \times ५०}{३४}\right)}$$

$$= \frac{३२}{५} \times \sqrt{\text{वटकिन नम्बर}}$$

नियम:–पहले एच० और डी० नम्बर को ५० से गुणा कर और ३४ से भाग कर वाटकिन नम्बर में ले जाना होता है; उसके बाद उस वाटकिन नम्बर का वर्गमूल निकाल कर उसे $\frac{३२}{५}$ से गुणा कर देने से वाइन नम्बर मिलता है। जैसे, यदि एच० और डी० नम्बर ६८ हो, तो वाटकिन नम्बर $\frac{६८ \times ५०}{३४} =$ १०० होगा, और वाईन नम्बर $\frac{३२}{५} \times \sqrt{१००} = \frac{३२ \times १०}{५} =$ ६४ होगा।

(घ) शाइनर पद्धति (Scheiner system)–पहले की बताई हुई पद्धतियाँ साधारणतः इंगलैंड में प्रयोग की जाती हैं। परन्तु यह पद्धति जर्मन में व्यवहार होती है और इसलिये जर्मन की बनाई हुई फिल्म या प्लेट पर इस पद्धति की संख्याएं लिखी रहती हैं। इसमें स्पीड की संख्या इस प्रकार लिखी जाती है–१३ श० (13 Sch.), १६ श० (16 Sch.) इत्यादि। इस पद्धति में यदि नम्बर ३ बढ़ जाय तो स्पीड दुगुनी हो जाती है, ६ बढ़ जाने से चार गुनी और ९ बढ़ जाने से ८ गुनी हो जाती है; जैसे १६ डिगरी की स्पीड १३ डिगरी की स्पीड से दुगुनी है, १९ डिगरी की स्पीड १६ डिगरी की स्पीड से दुगुनी है और

१३ डिगरी की स्पीड से ४ गुनी है, इसलिये यदि १३ डिगरी में एक्सपोज़र का समय १२ सेकेंड हो तो १६ डिगरी में $\frac{१२}{२}$=६ सेकेंड होंगे और १९ डिगरी में $\frac{१२}{३}$=४ सेकेंड होंगे, इत्यादि।

एच० और डी० पद्धति को शाइनर पद्धति में लाने के लिये कोई साधारण नियम नहीं है। टेबल नं० ५ से मालूम हो सकता है कि कौन एच० और डी० नम्बर किस शाइनर नम्बर के बराबर है। ध्यान रहे कि स्पीड नम्बर को १३ श० (13° Sch.) न लिखकर १३ डिगरी (13 Degree Sch.) भी लिखते हैं।

(ङ) डिन पद्धति (Din system)-यह पद्धति हालही में कुछ दिन हुए प्रचलित हुई है। जर्मन और अमेरिका के बने प्लेटों और फिल्मों में अब इस पद्धति का व्यवहार होने लगा है। इस पद्धति में स्पीड को इस तरह लिखते हैं—जैसे $\frac{१२}{१०}$ डिन ($\frac{12}{10}$ Din), $\frac{१७}{१०}$ डिन ($\frac{17}{10}$ Din) इत्यादि; कभी कभी इन स्पीड की संख्याओं को एक दूसरे प्रकार से भी लिखा जाता है जैसे $\frac{१३}{१०}$ डिगरी डिन ($\frac{13°}{10}$ Din), $\frac{१६}{१०}$ डिगरी डिन ($\frac{16°}{10}$ Din) इत्यादि। यह बात ध्यान देने योग्य है कि इन संख्याओं को सर्वदा भिन्न या भग्नांश (Fraction) में लिखते हैं, और इनमें नीचे सर्व्वदा १० रहता है अर्थात् हर (Denominator) सर्व्वदा १० रहता है। इन संख्याओं की विशेषता यह है कि शाइनर संख्याओं के समान यदि डिन

संख्या $\frac{3}{10}$ बढ़ जाय तो स्पीड पहले से दुगुनी हो जाती है, $\frac{6}{10}$ बढ़ने से स्पीड ४ गुनी हो जाती है और $\frac{9}{10}$ बढ़ने से ८ गुनी हो जाती है। उसी प्रकार डिन संख्या के $\frac{3}{10}$ घट जाने से स्पीड पहले से $\frac{1}{2}$ हो जाती है; $\frac{6}{10}$ घट जाने से पहले से $\frac{1}{4}$ हो जाती है, इत्यादि।

उदाहरण के लिये मान लिया जाय कि किसी प्लेट की स्पीड $\frac{13}{10}$ डिन है और इसके लिये एक्सपोज़र का ठीक समय १६ सेकेंड है; अब यदि उसी अवस्था में दूसरा प्लेट लिया जाय जिसकी स्पीड $\frac{13}{10}+\frac{3}{10}=\frac{16}{10}$ हो तो अब एक्सपोज़र का ठीक समय $\frac{16}{2}=८$ सेकेंड होंगे; फिर, यदि प्लेट की स्पीड $\frac{13}{10}+\frac{6}{10}=\frac{19}{10}$ हो तो अब एक्सपोज़र का ठीक समय $\frac{16}{4}=४$ सेकेंड होंगे। उसी तरह यदि प्लेट की स्पीड $\frac{13}{10}-\frac{3}{10}=\frac{10}{10}$ हो तो एक्सपोज़र का ठीक समय १६×२=३२ सेकेंड होंगे; और यदि प्लेट की स्पीड $\frac{13}{10}-\frac{6}{10}=\frac{7}{10}$ हो तो अब एक्सपोज़र का ठीक समय १६×४=६४ सेकेंड होंगे। इसी तरह किसी भी प्लेट या फिल्म के लिये एक्सपोज़र का समय ठीक ठीक निकाला जा सकता है। केवल इतनाही याद रखना चाहिये कि डिन नम्बर के $\frac{3}{10}$ बढ़ने से स्पीड दुगुनी हो जाती है और $\frac{3}{10}$ घटने से स्पीड आधी हो जाती है।

शाइनर नम्बर को डिन नम्बर में लाने का नियम यह है कि शाइनर नम्बर से १० घटा कर वियोगफल को १० से भाग किया जाय तो वह डिन नम्बर हो जायगा।

नियमः—

$$\text{डिन नम्बर} = \frac{(\text{शाइनर नम्बर}) - १०}{१०}$$

जैसे, यदि शाइनर नम्बर २६ हो तो डिन नम्बर

$$\frac{२६ - १०}{१०} = \frac{१६}{१०} \text{ होगा ।}$$

उसी तरह डिन नम्बर को शाइनर नम्बर में लाने का नियम यह है कि पहले डिन नम्बर को १० से गुणा कर गुणनफल के साथ १० योग कर देने से शाइनर नम्बर मिलता है ।

नियमः—

$$\text{शाइनर नम्बर} = (\text{डिन नम्बर} \times १०) + १०$$

जैसे यदि शाइनर नम्बर $\frac{१७}{१०}$ हो तो डिन नम्बर $(\frac{१७}{१०} \times १०) + १० = १७ + १० = २७$ होगा ।

डिन नम्बर को एच० और डी० नम्बर में लाने के लिये या एच० और डी० नम्बर को डिन नम्बर में लाने का कोई सहज नियम नहीं है । नीचे दिये हुए टेबल को देखने से यह मालूम हो जायगा कि कौनसा शाइनर नम्बर कौन से डिन नम्बर के और कौन से एच० और डी० नम्बर के बराबर है । यह टेबल बहुत ही उपयोगी है ।

टेबल नं० ५

शाइनर नं०	१५	१६	१७	१८	१९	२०	२१	२२
डिन नम्बर	५/१०	६/१०	७/१०	[illegible]/१०	९/१०	१०/१०	११/१०	१२/१०
एच० और डी० नम्बर	२००	३२०	३५०	४००	५१०	६४०	८००	११००

शाइनर नं०	२३	२४	२५	२६	२७	२८	२९	३०
डिन नम्बर	१३/१०	१४/१०	१५/१०	१६/१०	१७/१०	१८/१०	१९/१०	२०/१०
एच० और डी० नम्बर	१३००	१६००	२१००	२७००	३४००	४८००	५६००	८०००

(२) एक्सपोज़र में लॉटिच्युड (*Latitude in exposure*)-यह पीछे बताया जायगा कि प्रत्येक विषय की एक नियत अवस्था के लिये एक्सपोज़र का केवल एक ही ठीक समय है। परन्तु इस नियत समय से कम या अधिक देर के लिये एक्सपोज़र देकर भी अच्छा नेगेटिव बनाया जा सकता है। इसलिये एक्सपोज़र के लिये उस नियत समय से अधिक समय की एक सीमा है और उससे कम समय की भी एक सीमा है। समय की इन दोनों सीमाओं के बीच किसी समय पर एक्सपोज़र देने से नेगेटिव अच्छा बनेगा। इन दोनों सीमाओं का अन्तर जितना ही अधिक होगा उस प्लेट या फिल्म का लॉटिच्युड उतना ही अधिक होगा। इसलिये जिस प्लेट या फिल्म में

लॅटिच्युड जितना ही अधिक होगा उसे काम में लाना उतना ही सहज होगा क्योंकि ऐसी अवस्था में एक्सपोज़र देने के समय में कुछ कमी या वेशी हो जाने पर भी नेगेटिव खराब नहीं होगा।

(३) एमलशन का कनट्रास्ट (Contrast of emulsion) अर्थात् एमलशन में धूपछांह का फर्क—एक ही अवस्था में जब भिन्न-भिन्न प्लेटों पर एक्सपोज़र दिया जाता है तो डेवेलप करते समय किसी प्लेट में बहुत जल्दी काले और उजले भागों में बहुत फर्क हो जाता है और किसी में देर लगती है। फिर, डेवेलप करने पर किसी नेगेटिव के काले और उजले भागों में अधिक फर्क होता है अर्थात् काला भाग बहुत काला हो जाता है और उजला भाग उजला ही रहता है और किसीमें कम फर्क होता है अर्थात् काला भाग बहुत कम काला होता है और उजला भाग भी कुछ-कुछ काला हो जाता है। प्रभेद एमलशन के गुण पर निर्भर करता है।

(४) कलर सेंसिटिवनेस (Colour sensitivenss) अर्थात् रंग का प्रभाव—प्लेट या फिल्म पर जो स्पीड नम्बर दिये रहते हैं वे उजले प्रकाश के लिये ठीक हैं लेकिन रंगदार प्रकाश के लिये ठीक नहीं हैं। यह बात पहले ही बताई जा चुकी है कि रंगदार विषय से रंगदार प्रकाश की किरणें निकलती हैं; इसलिये नीली वस्तु से नीली किरणें निकलेंगी, लाल वस्तु से लाल किरणें निकलेंगी, इत्यादि। साधारणतः प्रकाश की किरणें

छः प्रकार के रंगों की होती हैं—बैंगनी, नीला, हरा, पीला, नारंगी और लाल। इन सब रंगों का प्रभाव सब प्रकार के प्लेटों पर नहीं पड़ता। साधारण प्लेट पर केवल बैंगनी और नीले प्रकाश का प्रभाव पड़ता है परन्तु हरा, पीला, नारंगी और लाल प्रकाश का असर प्रायः कुछ नहीं पड़ता है। साधारण उजला प्रकाश इन छः रंगों के प्रकाश से बना हुआ रहता है, इसलिये उजले प्रकाश की केवल बैंगनी और नीली किरणें ही प्लेट पर प्रभाव करती हैं। इसलिये साधारण प्लेट से लाल, नारंगी या हरे रंग की वस्तुओं का फोटो लेना बहुत कठिन है। यदि हम एक प्राकृतिक दृश्य का फोटो साधारण प्लेट से लें और मान लें कि उस दृश्य में हरा घास हो, पीले और लाल गुलाब के फ़ूल हों और नीला आकाश हो तो जब फोटो तैयार किया जायगा तो उसमें नीला आकाश बहुत सादा होगा और उस फोटो में घास और फ़ूल सबके सब बहुत काले हो जायेंगे क्योंकि उनका प्रभाव प्लेट पर कुछ न पड़ेगा। इसलिये एक विशेष प्रकार का प्लेट बनाया गया है जिस पर हरा, पीला, नारंगी और लाल रंगों के प्रकाश का असर पड़ता है। ऐसे प्लेटों का वर्णन इसी अध्याय के अन्त में दिया गया है।

(५) इरेंडिटेशन और हेलेशन (Irraditation and Halation)—प्लेट के ये दो दोष हैं जिनमें बहुत कुछ समता है।

प्रतिबिम्ब अच्छी तरह फोकस किये हुए रहने पर भी नेगेटिव पर जो चित्र बनता है उसमें विषय का किनारा धुँधला

हो जाता है और इसलिये उस चित्र में तीक्ष्णता नहीं रहती है। यह दोष एमलशन में दोष रहने से होता है और यह उस पर निर्भर नहीं करता जिस पर कि एमलशन लगा रहता है जैसे काँच या फिल्म, यह कॉच या फिल्म के सतह पर लगे हुए जिलेटिन के एमलशन के दोष ही से होता है। इसलिये एमलशन को बिना बदले हुए इस दोष को दूर नहीं किया जा सकता है। इसी दोष को इरॅडिटेशन कहा जाता है।

हेलेशन एक दूसरा दोष है जिससे पॅज़िटिव फोटो पर कोई उजली वस्तु की चारो ओर एक प्रकाशमण्डल बन जाता है जहाँ सचमुच कोई प्रकाशमण्डल नहीं था। इस दोष के कारण उस उजली वस्तु के चित्र का किनारा भी बहुत अस्पष्ट और धुँधला हो जाता है। यह एमलशन के गुण या दोष के कारण नहीं होता। इसका कारण है प्लेट के काँच की मोटाई। प्लेट का काँच जितना ही मोटा होता है यह दोष उतनाही अधिक होता है। फिल्म पतली होती है, इसलिये उसमें यह दोष नहीं रहता है। इसका कारण यह है कि प्रकाश काँच से पार होकर प्लेट के पिछले सतह से प्रतिफलित (Reflect) होकर फिर एमलशन पर आकर पड़ता है और इस तरह प्लेट के दूसरे-दूसरे भागों पर असर करता है। इस कारण नेगेटिव का चित्र साफ नहीं आता है और इसलिए पॅजिटिव भी खराब हो जाता है। इसको दूर करने के लिये प्लेट के पिछले सतह में एक ऐसा मसाला या रासायनिक पदार्थ लगा दिया जाता है कि जब एमलशन से पार होकर

प्रकाश वहाँ पहुँचता है तो फिर प्रतिफलित होकर लौट नहीं जाता है क्योंकि वह मसाला उस प्रकाश को सोख लेता है।

(६) ग्रेन (Grain) का फाईननेस (Fineness) या एमलशन की सूक्ष्मता—एमलशन के परमाणुओं का आकार कभी मोटा और कभी पतला होता है। उसके परमाणु जब बहुत बड़े-बड़े रहते हैं तो नेगेटिव पर का चित्र बहुत तीक्ष्ण नहीं होता है यद्यपि फोकसिंग और एक्सपोजर ठीक हो। इसलिये बहुत तीक्ष्ण फोटो बनाने के लिये एमलशन के परमाणुओं के सूक्ष्म होने की आवश्यकता है। विशेषतः उस अवस्था में जब कि बहुत छोटे आकार के नेगटिव से बड़े आकार का पॅजिटिव एनलार्जमेंट बनाने की इच्छा हो तो ग्रेन या परमाणु का फाइन या सूक्ष्म होना जरूरी है नहीं तो एनलार्जमेंट (Enlargement) और भी रद्दी हो जायगा।

(७) रिज़ोलविंग पावर (Resolving power)—रिज़ोलविंग पावर प्लेट या फिल्म के उस गुण को कहते हैं जिसके रहने के कारण विषय के सूक्ष्म से सूक्ष्म भाग का भी चित्र खूब तीक्ष्ण आ जाय। जिसका रिज़ोलविंग पावर जितना ही अधिक होगा उसके नेगेटिव पर के चित्र में विषय के उतने ही सूक्ष्मभाग का चित्र तीक्ष्ण और स्पष्ट बनेगा। विशेषतः, यदि नेगेटिव से एनलार्जमेंट बनाना हो तो उसका रिज़ोलविंग पावर अवश्य अधिक होना चाहिये। रिज़ोलविंग पावर निम्नलिखित बातों पर निर्भर करता है—

(क) ग्रेन की सूक्ष्मता, (ख) किरण का रंग, (ग) विषय के उजले और काले भागों में अन्तर, (घ) एमलशन की मोटाई, (च) एक्सपोज़र का समय, (छ) डेवलप करने की विधि, (ज), फिक्सिंग, वाशिंग इत्यादि।

(८) डेवेलपमेंट का रेट (Rate of development) या डेवलप होने की गति—प्लेट एक दूसरे से एक गुण में भिन्न होता है, किसी प्लेट को डेवेलप करने में कम समय लगता है और किसी में अधिक समय लगता है।

(९) फिक्सिंग का रेट (Rate of fixing) या फिक्स होने की गति—भिन्न-भिन्न प्रकार के प्लेटों या फिल्मो को फिक्स करने में भी किसी में कम और किसी में अधिक समय लगता है और यह एमलशन के स्वभाव पर निर्भर करता है।

प्लेट और फिल्म की श्रेणियाँ

कलर सैंसिटिवनेस (Colour sensitiveness) के विचार से प्लेटों या फिल्मों को तीन श्रेणियों में बाँटा जा सकता है—

(१) साधारण—इस पर बैंगनी और नीली किरणों का प्रभाव होता है, हरी किरणों का कुछ-कुछ प्रभाव होता है, परन्तु पीली, नारंगी और लाल किरणों का कुछ भी प्रभाव नहीं होता।

(२) ओरथोक्रोमॉटिक (Orthochromatic) या

आइसोक्रोमॉटिक (Isochromatic)—इस पर बैंगनी, नीली और हरी किरणों का प्रभाव होता है, पीली किरणों का कुछ-कुछ प्रभाव होता है परन्तु नारंगी और लाल किरणों का प्रभाव एकदम नहीं होता।

(३) पॉनक्रोमॉटिक (Panchromatic)—या क्रोमॉटिक (Chromatic)—इस पर सभी किरणों का प्रभाव होता है। यहाँ तक कि घोर लाल रंग की किरणों का भी प्रभाव होता है।

इनके सिवाय और भी दो प्रकार के प्लेट या फिल्म होते हैं, इन्हें (१) एक्स-रे (X-Ray), (२) इनफ्रारेड (Infra-red) कहते हैं, परन्तु हम लोगों को इनसे कोई मतलब नहीं।

प्लेट या फिल्म उसकी स्पीड के अनुसार भी कई श्रेणियों में बाँटे जा सकते हैं। स्पीड नम्बर २० एच० और डी० से ८००० एच० और डी० तक हो सकता है। इसके अलावे ग्रेन की सूक्ष्मता के अनुसार भी उनको कई श्रेणियों में बाँटा जा सकता है।

फोटोग्राफी पहले पहल सीखने वालों को चाहिये कि वे पहले साधारण प्लेट और फिल्म व्यवहार करें और जब साधारण प्लेट और फिल्म को एक्सपोज करना और डेवेलप करना आ जाय तब ओरथोक्रोमॉटिक और तब पानक्रोमॅटिक फिल्म पर प्रयोग करना शुरू करें। पहले पहल व्यवहार करने के लिये कोडक वेरिक्रोम

(Kodak Verichrome), अगफा आइसोक्रोम (Agfa Isochrome), ज़ाईस परनोक्स (Zeiss Pernox), और इल्फोर्ड सेलोक्रोम (Ilford selochrome) फिल्म और प्लेट बहुत अच्छे हैं क्योंकि इनके लॅटिच्युड बहुत अधिक रहते हैं।

आठवाँ अध्याय

व्यु फाइंडर

व्यु फाइंडर क्या है

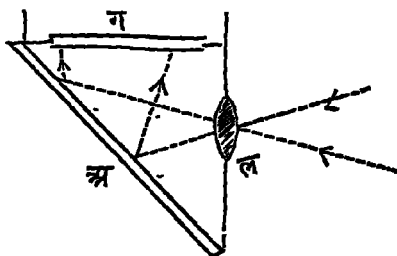
केमरे से फोटो लेते समय फिल्ड ऑफ़ व्यु क्या है यह जानने की आवश्यकता होती है अर्थात् केमरे में या प्लेट में कैसा चित्र आयगा इसे जानने की इच्छा होती है। इसके लिये जिस यन्त्र से काम लिया जाता है उसे व्यु फाइंडर कहते हैं। यह केमरे का एक भाग होता है।

व्यु फाइंडर की श्रेणियाँ

व्यु फाइंडर निम्नलिखित श्रेणियों में बाँटे जा सकते हैं—

(१) मिनियेचर केमरा व्यु फाइंडर (Miniature camera view finder)—यह एक बहुत ही छोटा केमरा होता है जिसकी एक ओर एक छोटा लेंस रहता है और दूसरी ओर रिफ्लेक्स केमरे की तरह एक दर्पण या आईना लगा रहता है जो धरातल से ४५° डिगरी पर झुका हुआ रहता है जिससे प्रतिबिम्ब को ऊपर से देखा जा सकता है। परन्तु इसके ऊपर के भाग में ठीक रिफ्लेक्स केमरे के ऐसा एक ग्राउंड ग्लास

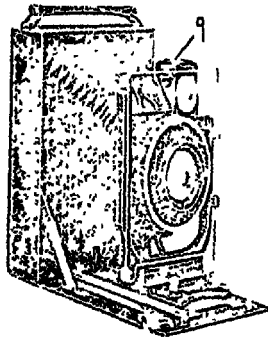
स्क्रीन लगा हुआ रहता है और इसीपर प्रतिबिम्ब बनता है।

चित्र नं० ७३

मिनियेचर केमरा व्यु फाइंडर। ल-लेंस। अ-आईना।
ग-ग्राऊंड ग्लास।

स्क्रीन के खुले रहने के कारण प्रतिबिम्ब बहुत साफ नहीं मालूम होता, परन्तु कितना भाग चित्र में आयगा यह मालूम हो जाता है। यह केमेरे के सामने के भाग में ऊपर या कोने में लगा हुआ रहता है। साधारणतः सस्ते केमरों में ही ऐसे व्यु फाइंडर लगे रहते हैं।

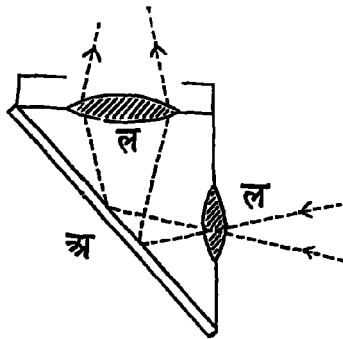
(२) ब्रिलियेंट व्यु फाइंडर (Brilliant view finder)—यह ठीक पहले प्रकार के व्यु फाइंडर के ऐसा होता है, प्रभेद इतना ही रहता है कि ग्राऊंड ग्लास स्क्रीन की जगह एक लेंस लगा रहता है। इससे लाभ यह होता है कि प्रतिबिम्ब किसी स्क्रीन पर नहीं बनता परन्तु ऊपर के लेंस

की सहायता से इसे प्रत्यक्ष देखा जा सकता है और बहुत साफ़ और स्पष्ट मालूम होता है। अधिकतर केमरो में इसी प्रकार का व्यु फाइंडर फिट किया हुआ रहता है।

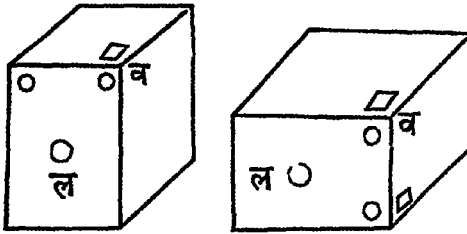
चित्र नं० ७४

१-ब्रिलियेंट व्यु फाइंडर। २-वायर डाइरेक्ट विज़िंयन व्यु फाइंडर।

बक्स केमरे में दो व्यु फाइंडर रहते हैं क्योंकि केमे को दो प्रकार से व्यवहार किया जा सकता है; एक में फोटो की लम्बाई ऊपर नीचे रहती है और दूसरे में फोटो की लम्बाई

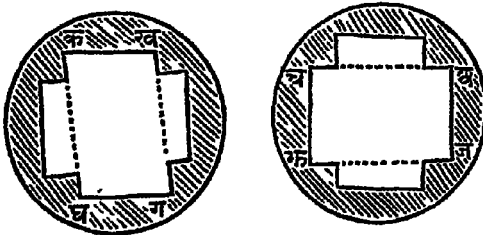
अगल बगल में रहती है; पहले में चित्र क के ऐसा फोटो आता

चित्र नं० ७६

ब्रिलियेंट व्यु फाइंडर ल–लेंस। अ आईना।

है और दूसरे में चित्र ख के समान फोटो होता है। केमरे को एक स्थिति पर रखने से पहले प्रकार का फोटो आता है और उसको घुमाकर रखने से दूसेर प्रकार का फोटो आता है। इन दो स्थितियों के लिये दो व्यु फाइंडर हैं। फोल्डिंग केमरे में केवल एक ही व्यु फाइंडर रहता है जिसको सीधा रखकर क चित्र के समान फोटो लिया जा सकता है और दूसरे प्रकार का चित्र ख के

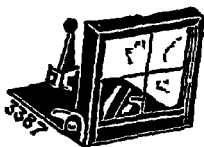
चित्र नं० ७६

व्यु फाइंडर को व्यवहार करने की विधियां। ल-लेंस।
व--व्यु फाइंडर।

लिये केमरे को घुमाकर रखा जाता है और व्यु फाइंडर को भी घुमा लिया जाता है। व्यु फाइंडर के ऊपर के लेंस पर एक ढकना लगा रहता है जिसमें एक छेद रहता है, छेद का आकार नीचे के चित्र में दिखलाया गया है। केमरे को क चित्र के लिये

चित्र नं० ७७

ब्रिलियँट व्यु फाइंडर के ऊपरी भाग का आकार।

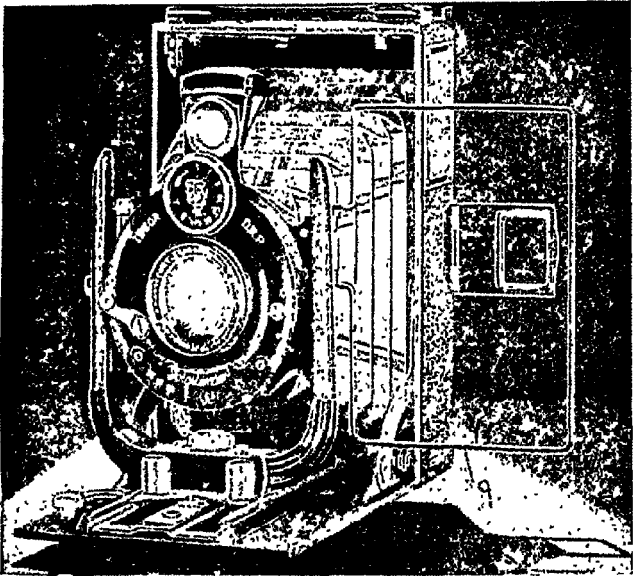
प्रयोग करने के समय चित्र ५ के क ख ग घ भाग में जो प्रतिबिम्ब मालूम होता है वैसा ही चित्र प्लेट पर आता है। उसी प्रकार, जब केमरे को ख चित्र के लिये घुमाकर रखते हैं तो व्यु फाइंडर के ढकने के च छ ज झ भाग में जो प्रतिबिम्ब आता है वैसा ही प्रतिबिम्ब प्लेट पर बनता है।

अधिकतर केमरों में ऐसे ही व्यु फाइंडर फिट किये हुए रहते है परन्तु प्रतिबिम्ब के बहुत छोटा बनने के कारण उसे देखने में असुविधा होती है।

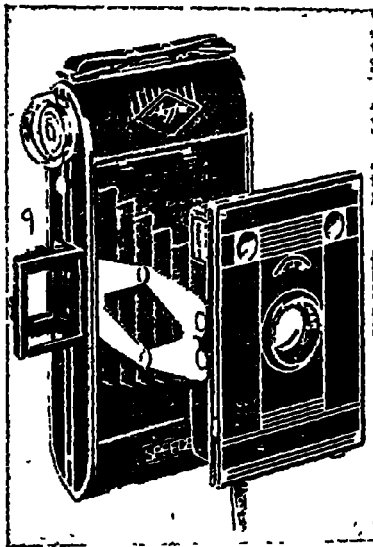
(३) आइ लेवेल व्यु फाइंडर (Eye level view finder) या इकोनोमिटर (Iconometer)—किसी किसी केमरे में इकोनोमिटर व्यु फाइंडर लगा रहता है। यह धातु के दो पातों से बना हुआ रहता है। एक पात पीछे और एक सामने रहता है। पीछे के पात में एक छोटा सा छेद रहता है जिसके पीछे एक आँख रख कर देखा जाता है। दूसरे सामने वाले पात में बड़ा चौकोन छेद रहता है। छोटे छेद से एक आँख से देखने से बड़े छेद के भीतर से जो कुछ दीख पड़ता है वही फोटो में आ जाता है। इस प्रकार का व्यु फाइंडर बक्स केमरे और मिनियेचर केमरे में लगा हुआ रहता है, किसीमें केमरे के बगल में रहाता है और किसीमें केमरे के ऊपर रहता है।

चित्र नं० ७८

आई लेवेल व्यु फाइंडर।

(४) डाइरेक्ट विज़ियन व्यु फाइंडर (Direct vision view finder)—यह भी ठीक आइ लेवेल व्यु फाइंडर का ऐसा होता है। इसका पिछला पात ठीक वैसाही रहता है और उसमें उसी प्रकार का एक छेद होता है जिससे एक आँख लगाकर देखते हैं। सामने भाग में एक पात के बदले एक तार चौकोन के ऐसा घुमाया हुआ रहता है और यह केमरे के सामने भाग में रहता है। छेद से देखने से उस चौकोन के भीतर जो

चित्र नं० ७९

१—वायर डाइरेक्ट विज़ियन व्यु फाइंडर।

कुछ मालूम होता है फोटो में वही आता है। इसको काममें लाना बहुत सहज है क्योंकि इसमें कोई प्रतिबिम्ब नहीं मालूम होता बल्कि विषय का कौनसा भाग फोटो में आयगा यह उस तार से मालूम हो जाता है। जब इससे काम नहीं लिया जा

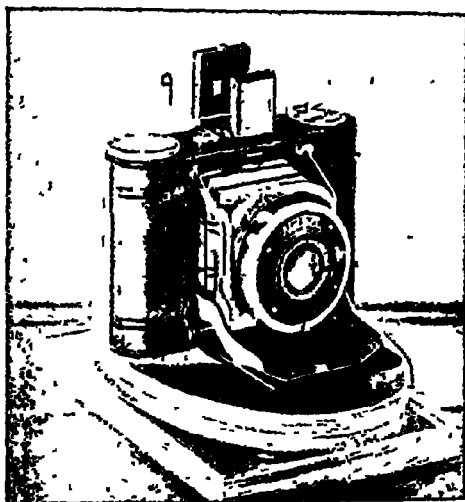
चित्र नं० ८०

१-डाइरेक्ट विज़ियन व्यु फाइंडर।

रहा हो तो इसे मोड़कर रखा जा सकता है। साधारणतः यह

बक्स और फोल्डिंग केमरों में रहता है और किसी किसी फोल्डिंग केमरे में ब्रिलियेंट तथा डाइरेक्ट विज़ियन दोनों प्रकार के व्यु फाइंडर लगे रहते हैं।

नये फोटोग्राफरों को चाहिये कि वे अपने अपने केमरों में इन दोनों प्रकार के व्यु फाइंडर रखें। यदि उनके केमरों में डाइरेक्ट विज़ियन व्यु फाइंडर न भी रहे तौभी उनमें ये फिट कर दिये जा सकते हैं।

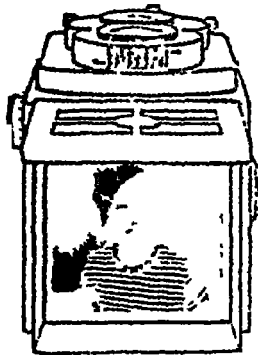
(५) ओपटिकल डाइरेक्ट विज़ियन व्यु फाइंडर (Optical direct vision view finder)- यह भी ठीक आई लेवेल व्यु फाइंडर के ऐसा होता है, प्रभेद इतना ही होता है कि इसमें आई लेवेल व्यु फाइंडर के सामने जो चौकोन छेद वाला पात रहता है इसमें उसका चौकोन छेद खाली नहीं रहता है बल्कि उसमें एक लेंस लगा रहता है जिसका आकार भी चौकोन होता है। इससे देखने की विधि भी पहले ही की ऐसी है। इसमें लेंस लगे रहने के कारण विषय बहुत साफ और उज्ज्वल मालूम होता है। इस प्रकार के व्यु फाइंडर भी फोल्डिंग या मिनियेचर केमरों में लगे रहते हैं। कभी देखा

चित्र नं० ८१

१—ओपटिकल डाइरेक्ट विजियन व्यु फाइंडर।

वाले छोटे छेद में जो पीछे के पास में रहता है एक छोटा लैंस रहता है; अतएव इसमें दो लैंस हुए, एक सामने और एक पीछे और उन दोनों से देखने से जो मालूम होता है उसी भाग का फोटो होता है।

(६) ट्वीन लैंस रिफलेक्स व्यु फाइंडर (Twin lens reflex view finder)—ट्वीन लैंस रिफ्लेक्स केमरे का वर्णन पहले ही दिया जा चुका है। इसके दोनों लैंसों में ऊपर का लैंस वास्तव में एक व्यु फाइंडर ही है। ग्राउंड

ग्लास स्क्रीन जिसपर प्रतिबिम्ब बनता है ऊपर रहता है और एक झुके हुए आईने की सहायता से प्रतिबिम्ब को ऊपर स्क्रीन पर बनाया जाता है। प्रतिबिम्ब का आकार उतना ही बड़ा होता है जितना बड़ा असल चित्र या फोटो बनता है, व्यु फाइंडर के

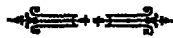
चित्र नं० ८२

रिफलेक्स व्यु फाइंडर—ऊपरी भाग।

लेंस को फोकस भी किया जाता है और इसलिये व्यु फाइंडर का प्रतिबिम्ब और असली प्रतिबिम्ब एकही प्रकार का होता है और इस प्रतिबिम्ब को अच्छी तरह से देखा जाता है। इसमें सब प्रकार की सुविधाएँ हैं।

(७) रिफ्लेक्स व्यु फाइंडर (Reflex view

finder)–रिफ्लेक्स केमरे का वर्णन भी पहले दिया जा चुका है। इसमें भी ऊपर के एक ग्राउंड ग्लास स्क्रीन पर प्रतिविम्ब वनता है और इसमें भी एक झुके हुए आईने की सहायता से प्रतिविम्ब को ऊपर बनाया जाता है। यही सर्वश्रेष्ठ व्यु फाइंडर है क्योंकि इसमें जिस प्रतिविम्ब को देखा जाता है उसी प्रतिविम्ब से फोटो वनत' है और इसको प्रयोग करना भी बहुत ही सहज है परन्तु इस प्रकार के प्रवन्ध केवल मूल्यवान केमरों में ही पाये जाते हैं।

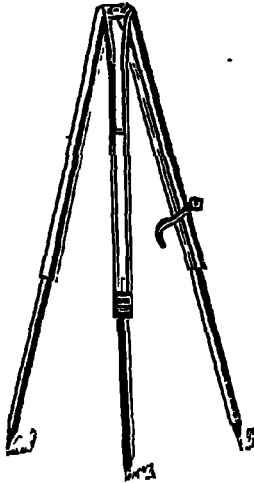
नौसिखों के लिये ब्रिलियेंट व्यु फाइंडर और साथ साथ डाइरेक्ट विज़ियन व्यु फाइंडर ही सबसे अच्छे हैं।

नवाँ अध्याय

केमरे के दूसरे सामान

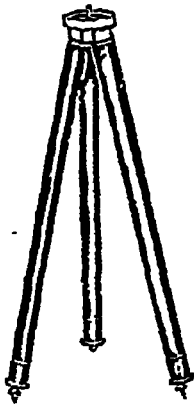
कैमरा स्टैंड

एक्सपोजर देते समय केमरे को स्थिर रखने के लिये स्टैंड की आवश्यकता होती है। निम्नलिखित प्रकार के स्टैंड होते हैं—

(१) ट्राइपोड स्टैंड (Tripod stand)—यह तीन छड़ों से बना रहता है। तीनों का एक एक छोर एकसाथ मिला हुआ रहता है और इसी जगह एक पेंच लगा रहता है जिसपर केमरा फिट किया जा सकता है। प्रत्येक केमरे में स्टैंड पर फिट करने के लिये एक या दो बुश (Bush) रहते हैं। स्टैंड लकड़ी का या लोहे, पीतल इत्यादि धातुओं का बना रहता है। फिर, स्टैंड को मोड़कर छोटा बनाने

के लिये अनेक प्रकार के प्रबन्ध रहते हैं। किसी में स्टैंड के प्रत्येक पैर को तीन या चार जगह मोड़ा जा सकता है जिससे इसको मोड़कर एक जगह से दूसरी जगह ले जाने में आसानी होती है। एक दूसरे प्रकार के स्टैंड के पैर लोहे या पीतल के नल से बने रहते हैं। प्रत्येक पैर में तीन या चार नल रहते हैं और उनके व्यास के आकार ऐसे होते हैं कि वे एक दूसरे के भीतर प्रवेश कर सकते हैं जिससे स्टैंड का आकार छोटा हो सकता है। इस प्रकार के स्टैंड को टेलिस-कोपिक स्टैंड (Telescopic stand) कहते हैं। कोई कोई स्टैंड तो इतना हल्का और इतना छोटा होता है कि सहज ही में उसे

चित्र नं० ८३

ट्राइपोड स्टैंड।

चित्र नं० ८४

टेलिस्कोपिक ट्राइपोड स्टैंड ।

जेब में रख लिया जा सकता है; उन्हें जेबी स्टैंड या पॉकेट स्टैंड (Pocket stand) कहा जाता है। किसी किसी ट्राइपोड स्टैंड के ऊपर बल्ब और सॉकेट लगा हुआ रहता है (Bulb and socket)। इससे यही लाभ होता है कि केमरे को घुमाकर किसी भी स्थिति और किसी भी दिशा में रख सकते हैं।

(२) चेन स्टैंड (Chain stand)—यह केवल एक लम्बा चेन अर्थात् ज़ंजीर होता है और साधारणतः हैंड केमरे में व्यवहार होता है। केमरे को प्रयोग करते समय चेन के एक छोर को केमरे के साथ लगा दिया जाता है और केमरे को शरीर के साथ दाब कर रखा जाता है; चेन के दूसरे छोर को पैर से पकड़कर ज़मीन के ऊपर दाबकर रखा जाता है। इसलिये केमरा जल्दी नहीं हिल सकता है।

चित्र नं० ८५

चेन स्टैंड।

एक चेन स्टैंड सहज ही में घर में बनाया जा सकता। इसके लिये एक मजबूत सूते को लेना चाहिये। उसके एक छोर को केमरे से बाँध देना चाहिये और दूसरे छोर को पैर से पकड़े रहना चाहिये। ट्राइपोड स्टैंड न रहने पर हैंड केमरे के साथ सर्वदा ऐसे सूते का व्यवहार करना चाहिये।

(३) क्लैम्प स्टैंड (Glamp stand)–यह केवल दो क्लैम्पों को एक साथ योगकर बनाया जाता है। क्लैम्प या क्लिप वह चीज है जो किसी वस्तु को पकड़े रख सकता है। एक क्लैम्प से केमरे को पकड़ा जाता है और दूसरे क्लैम्प को किसी कड़ी चीज पर पकड़ा दिया जाता है–जैसे कुर्सी के हाथ पर, टेवल के किनारे पर या दरवाजे के किनारे पर इत्यादि। इस प्रकार के क्लैम्प में भी साधारणतः वल्व और सॉकेट

चित्र नं० ८६

क्लम्प स्टैंड ।

का प्रवन्ध रहता है जिससे केमरे को घुमाकर किसी दिशा में रखा जा सकता है।

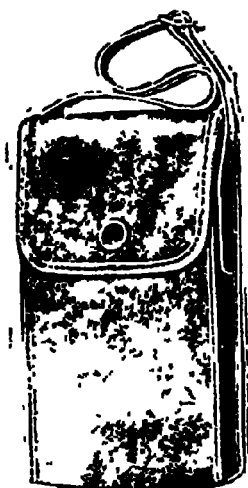
फोटोग्राफ़र को चाहिये कि अपने केमरे के लिये ट्राइपोड स्टैंड रखें क्योंकि इसके विना फोटोग्राफी का काम अच्छा नहीं हो सकता।

कैरिंग केस

केमरे को रखने के लिये चमड़े का वैग (Bag) मिलता है जिसे कैरिंग केस (Carrying case) कहा जाता है। गले में लटकाने के लिये भी इसमें एक चमड़े की रस्सी लगी रहती है। केमरे को एक जगह से दूसरी जगह ले जाने के लिये इसी

चित्र नं० ८७

बक्स केमरा करिंग केस ।

चित्र नं० ८८

फोल्डिंग केमरा करिंग केस ।

में रख कर ले जाया जाता है। किसी किसी केस में प्लेट होल्डर और केमरे के दूसरे दूसरे सामान रखने के भी प्रबन्ध रहते हैं ।

फोकसिंग क्लॉथ

यह पहले ही कहा जा चुका है कि प्लेट केमरे में एक ग्राउंड ग्लास स्क्रीन की सहायता से फोकसिंग किया जाता है। परन्तु स्क्रीन पर यदि बाहर से प्रकाश पड़ता हो तो प्रतिबिम्ब साफ नहीं होता है। इसलिये एक काले कपड़े से केमरे के पिछले

भाग को इस प्रकार ढाँप दिया जाता है कि बाहर से प्रकाश न पड़े और कपड़े के भीतर सिर घुसाकर प्रतिबिम्ब को देखा जा सकता है। इस कपड़े को फोकसिंग क्लॉथ (Focussing cloth) कहते हैं।

लाइट फिल्टर

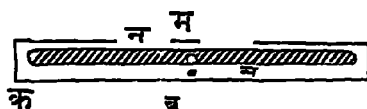
कभी कभी कैमरे के लेंस के सामने रंगीन काँच का प्लेट व्यवहार किया जाता है। यह गोलाकार काँच का प्लेट होता है (लेंस नहीं), जिसका रंग हरा या पीला हो सकता है। इसे लेंस के ऊपर फिट कर दिया जा सकता है। इसी को लाइट फ़िलटर (Light filter) या प्रकाश की छकनी कहा जाता है। इसको कैसे काम में लाया जाता है यह पीछे बताया जायगा।

सप्लिमेंटरी लेंस

लेंस के अध्याय में इसका पूरा वर्णन दिया गया है। यह केवल एक लेंस होता है जिसे कैमरे के लेंस के ऊपर फिट कर देने से उसका फोकल लेंगथ या तो बढ़ जाता है या घट जाता है। प्रत्येक कैमरे के लिये ऐसे लेंसों का एक सेट (Set) मिलता है जिसमें कई लेंस रहते हैं और उनमें से प्रत्येक लेंस को भिन्न भिन्न प्रकार से व्यवहार किया जा सकता है जैसे मैगनिफ़ायर, पोर्ट्रेट एटेचमेंट, टेलिफोटो लेंस इत्यादि।

स्पिरिट लेवेल

केमरे में एक्सपोजर देते समय केमरे के निचले भाग अर्थात् वेस (Base) को समतल पर रखना और प्लेट या फिल्म को सीधा रखना अर्थात् वर्टिकल (Vertical) रखना बहुत आवश्यक है। केमरे के निचले भाग या पिछले भाग को टेढ़ा या झुका कर नहीं रखना चाहिये। इसके लिये केमरे के पिछले भाग के ऊपर एक स्पिरिट लेवेल (Spirit level) लगा हुआ रहता है। यह एक कॉच के छोटे नल का बना होता है जिसकी दोनों ओर वन्द रहती हैं। नल के भीतर स्पिरिट (Spirit)

चित्र नं० ८६

स्पिरिट लेवेल। क—केस। म—मध्यभाग। ब—बुद्बुद। स—स्पिरिट

भर देते हैं और उसमें कुछ हवा भी घुसा दिया जाता है जो एक गोल बुद्बुद (Bubble) के आकार में रहता है; यदि केमरा ठीक समतल में हो तो बुद्बुद नलके ठीक बीच में रहता है। नल के बीच में एक दाग रहता है जिससे मालूम होता है कि वह बीच में है या नहीं। यदि केमरा ठीक समतल में न हो तो वह ठीक बीच में नहीं रहता है, एक ओर चला जाता है और केमरे के एक या दूसरी ओर झुके रहने से ऐसा होता है। इसलिये केमरे

को सीधा खड़ा रखने के लिये उस बुद्बुद को बीच में लाना चाहिये।

किसी किसी केमरे में लम्बा स्पिरिट लेवेल के बदले गोला-कार स्पिरिट लेवेल रहता है। गोलाकार स्पिरिट लेवेल को प्रयोग करने की विधि भी उसी प्रकार है।

यदि केमरे में स्पिरिट लेवेल न रहे (सस्ते केमरों में नहीं रहता है) तो बहुत सरलता से उसमें एक स्पिरिट लेवेल फिट कर दिया जा सकता है क्योंकि घर, मकान, इमारत इत्यादि के फोटो लेने में बिना स्पिरिट लेवेल के काम ही नहीं चल सकता है।

दसवाँ अध्याय

एक्सपोज़र के लिये केमरे को तैयार करना

प्राथमिक शिक्षा

जब कभी कोई केमरा खरीदता है तो केमरे की कम्पनी केमरे के साथ एक छोटी पुस्तक देती है। उसमें उस विशेष केमरे को व्यवहार करने की पूरी विधियाँ दी रहती हैं। उसमें केमरे के प्रत्येक भाग का पूरा वर्णन रहता है और उन्हें कैसे काम में लाना चाहिये यह भी अच्छी तरह से बताया रहता है। यदि यह फोल्डिंग केमरा हो तो इसे कैसे खोलना चाहिये यह उसमें लिखा रहता है। केमरे को खोलकर व्यवहार करने से पहले उस पुस्तक में लिखी हुई सभी बातों को भली भाँति जान लेना चाहिये कि केमरे के प्रत्येक भाग को कैसे व्यवहार करना चाहिये। यह न जानकर केमरे को काम में लाने से हो सकता है कि अनजानते में कोई चीज़ टूट जाय। साधारण नियम नहीं बनाये जा सकते क्योंकि भिन्न भिन्न प्रकार के केमरों में विधियाँ अलग अलग होती हैं। इसलिये सबसे पहला काम यही होना चाहिये कि केमरे के प्रत्येक भाग को अच्छी तरह जान लें और तब फोटो लेने के लिये तैयारियाँ करें।

लोडिंग

फोटो लेने के लिये सबसे पहले कैमरे में प्लेट या फिल्म को भरना चाहिये। कैमरे में प्लेट या फिल्म को लगाने या भरने को लोडिंग (Loading) या लोड करना कहते हैं। भिन्न भिन्न कैमरे में लोडिंग की विधियाँ अलग अलग हैं। इसलिये किसी विशेष कैमरे को कैसे लोड करना चाहिये उसके लिये कम्पनी जो पुस्तक भेजती है उसीमें देखना चाहिये। नीचे लोडिंग के कुछ साधारण उपदेश दिये जाते हैं। ये नियम पाँच भागों में बँटे जा सकते हैं—(१) रोल फिल्म भरना, (२) प्लेट भरना, (३) कट फिल्म भरना, (४) फिल्म पैक भरना और (५) रोल फिल्म होल्डर में रोल फिल्म भरना। प्रत्येक नियम को अलग अलग समझाया गया है। भिन्न भिन्न कैमरे के लिये ये साधारण नियम कुछ कुछ बदले जा सकते हैं।

कैमरे में रोल फिल्म भरना

रोल फिल्म स्पूल (Spool) या रील के आकार में मिलती है और प्रत्येक स्पूल पर लिखा रहता है कि उसे कैसे खोलना चाहिये और कैमरे में कैसे लगाना चाहिये। रोल फिल्म को कैमरे में लगाने के लिये अँधेरे की आवश्यकता नहीं होती। फिल्म रील पर एक काले कागज के साथ लपेटी रहती है; वह कागज बाहर से फिल्म पर प्रकाश आने नहीं देता। इस कागज

की चौड़ाई ठीक फिल्म की चौड़ाई के समान होती है परन्तु लम्बाई उससे कुछ अधिक होती है। कागज का एक पीठ काला होता है और दूसरा पीठ लाल या हरा होता है। स्पूल की बन्द अवस्था में इसे केमरे में लगा सकते हैं। इसलिये प्रकाश ही में इसे केमरे में लगाया जा सकता है।

लोडिंग के लिये सबसे पहले केमरे को खोल डालना चाहिये---केमरे में एक बटन रहता है जिसको दबाने से उसके दो भाग हो जाते हैं। केमरे के पिछले भाग को खोलने पर उसके ऊपरी भाग में एक खाली रील या स्पूल रहता है और नीचे के भाग में एक दूसरा स्पूल लगाने की जगह रहती है। ऊपर के स्पूल के साथ एक चाभी लगी रहती है जिसे घुमाने से स्पूल भी घूमता है। यहाँ देखना चाहिये कि खाली स्पूल नीचे नहीं बल्कि ऊपर है; यदि वह नीचे रहे तो उसको वहाँ से निकालकर ऊपर लगा देना चाहिये। केमरे को खोलने पर स्पूल साधारणतः नीचे ही पाया जाता है। इसका कारण यह है कि केमरे को लोड करते समय फिल्म भरे हुए स्पूल को नीचे रखते हैं और खाली स्पूल को ऊपर रखा जाता है। ज्यों ज्यों एक्सपोजर दिया जाता है त्यों त्यों फिल्म नीचे के स्पूल पर से खुलकर ऊपर के स्पूल पर लपेटी जाती है और पूरी फिल्म पर एक्सपोजर हो जाने पर नीचे का स्पूल खाली हो जाता है और ऊपर के स्पूल पर पूरी फिल्म लपेट ली जाती है और तब ऊपर के फिल्म लपेटे हुए स्पूल को डेवेलप करने के लिये निकाल

लिया जाता है जिससे खाली स्पूल नीचे रह जाता है। फिर, लोड करने के लिये कैमरे को जब खोला जाता है तो खाली स्पूल नीचे ही मिलता है--इसलिये इसे नीचे से निकाल कर ऊपर लगा दिया जाता है और अब नीचे फिल्म भरे हुए स्पूल को लगा दिया जाता है। स्पूल को घुमाने की चाभी साधारणतः ऊपर ही के स्पूल के साथ रहती है—नीचे नहीं। (किसी किसी कैमरे में स्पूल को घुमाने की चाभी नीचे के स्पूल के साथ रहती है। यदि ऐसा हो तो सोच समझ कर फिल्म स्पूल को ठीक तरह लगाना चाहिये।) स्पूल को पकड़े हुए रखने के लिये जो प्रबन्ध रहता है उसे ग्रिप (Grip) कहते हैं।

फिल्म स्पूल को नीचे के ग्रिप में लगा देने के बाद उसके कागज को खोल दिया जाता है और कागज के उस छोर को ऊपर के स्पूल में लगा दिया जाता है, अब तक केवल कागज ही बाहर निकलता जाता है और स्पूल की फिल्म भीतर ही रहती है। तब, ऊपर के स्पूल को दो या तीन बार घुमाया जाता है—अब भी फिल्म नहीं निकलती है। याद रखना चाहिये कि उस कागज को इस तरह लगाना चाहिये कि उसकी लाल या हरी ओर कैमरे के पिछले भाग की ओर रहे और उसकी काली ओर लेंस की ओर रहे—यह उल्टा नहीं होना चाहिये अर्थात् काली ओर पीछे के तरफ और लाल या हरी ओर लेंस के तरफ नहीं होनी चाहिये नहीं तो फिल्म पीछे के तरफ आ जायगी और वह कागज लेंस के तरफ आ जायगा

जिससे फिल्म तक प्रकाश न पहुँच सकेगा क्योंकि वह कागज से रुक जायगा।

इस बात पर ध्यान रखना चाहिये कि जबतक स्पूल को ग्रिप पर न लगाया गया हो तबतक उसके कागज को नहीं खोलना चाहिये और कागज के खोलने के बाद भी उसे एक हाथ से जोर से पकड़े रहना चाहिये जिससे कि स्पूल का कागज या फिल्म ढीली न हो जाय। तब कागज के एक छोर को खींचकर फिल्म होल्डर के, भीतर से पार कर ऊपर के स्पूल में लगा देना चाहिये। उसके बाद ऊपर के स्पूल को दो तीन बार घुमा देना चाहिये; उसके बाद केमरे को बन्द कर देना चाहिये—यह भी देख लेना चाहिये कि शटर बन्द है। अब चाभी की सहायता से ऊपर के स्पूल को धीरे धीरे घुमाते जाना चाहिये, कुछ देर के बाद कागज के साथ साथ फिल्म भी निकलती जायगी। कागज के पीछे १, २, ३, ४ इत्यादि संख्याएं समान दूरी पर लिखी रहती हैं। इन संख्याओं का यही मतलब है कि जब १ निकल आये तो फिल्म का पहला भाग अपनी जगह पर आ जाता है, जब २ निकले तो पहला भाग ऊपर के स्पूल पर लपेटा जाता है और दूसरा भाग अपनी जगह पर लेंस के सामने आ जाता है। इसी प्रकार से ज्यों ज्यों ऊपर के स्पूल को घुमाया जाता है त्यों त्यों १, २, ३, ४ इत्यादि संख्याएं निकलती जाती हैं। केमरे के पिछले भाग में एक छोटा सा छेद रहता है जिसमें

एक लाल रंग का काँच लगाया रहता है। इसी छेद से कागज़ पर लिखी हुई १, २, ३ इत्यादि संख्याओं को देख सकते हैं।

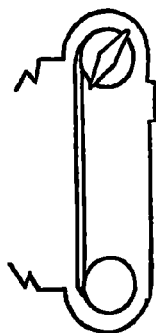
फिल्म को फिट करनेके बाद पहले ऊपर के स्पूल को बहुत धीरे धीरे घुमाना चाहिये जिससे कि कोई नम्बर जल्दी से पार न हो जाय। उस छेद में १ नम्बर निकलने से कुछ पहले एक हाथ का निशान या चिन्ह निकलता है—हाथ की उंगली १ संख्या को दिखलाती है। जब यह हाथ का चिन्ह दिखलाई पड़े तो इससे यह समझना चाहिये कि अब बहुत जल्दी १ की संख्या आनेवाली है और इसलिये अब स्पूल को बहुत धीरे धीरे घुमाना चाहिये। जब १ की संख्या आ पहुँचे तो घुमाना बन्द कर देना चाहिये। अब फिल्म के पहले भाग में एक्सपोजर दिया जा सकता है। एक्सपोज़र के बाद ऊपर के स्पूल को फिर धीरे धीरे घुमाना चाहिये, जब २ की संख्या निकले, तब फिल्म के दूसरे भाग में एक्सपोजर दिया जा सकता है।

याद रखना चाहिये कि सावधान हो जाने के लिये जो हाथ का चिन्ह है वह केवल १ की संख्या के पहले ही रहता है और दूसरी संख्याओं के पहले नहीं रहता। इसी प्रकार जब पूरी फिल्म पर एक्सपोजर हो जाय तो चाभी को चार पाँच बार और घुमा लेना चाहिये जिससे ऊपर के स्पूल पर पूरी फिल्म लपेट ली जाय और उसके ऊपर कुछ कागज़ भी लपेटा जाय। अब केमरे को खोल लिया जाता है और उस स्पूल को निकाल

लिया जाता है—इसमें भी अँधेरी कोठरी की आवश्यकता नहीं होती है और प्रकाश ही में किया जा सकता है क्योंकि अब फिल्म कागज़ के भीतर रहती है और वहाँ तक प्रकाश नहीं पहुँच सकता।

कागज़ और फिल्म को लगाने की स्थितियाँ दो हो सकती हैं। उन दोनों को नीचे के चित्र में दिखलाया गया है—उनमें से एक ठीक रीति है और दूसरी भूल है। इसलिये याद रखना चाहिये कि कागज़ और उसके साथ फिल्म भी केमरे के पिछले भाग के बहुत निकट रहनी चाहिये—दूर में नहीं।

चित्र नं० ६० — खाली केमरा।

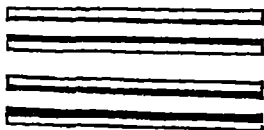
चित्र नं० ६१ — केमरे में रोल फिल्म स्पूल भरने की ठीक विधि।

चित्र नं० ६२ — केमरे में रोल फिल्म भरने की भूल विधि।

केमरे में प्लेट भरना

केमरे में प्लेट भरने के लिये एक डार्क रूम (Dark

room) या अँधेरी कोठरी की आवश्यकता होती है—यह प्रकाश में नहीं किया जा सकता। उसके लिये बाहर से किसी प्रकार का प्रकाश भीतर नहीं आना चाहिये—यहाँ तक कि दरवाज़े या खिड़की के फाँक से भी कोई प्रकाश न आये। कोठरी में केवल एक डार्क रूम लैम्प (Dark room lamp) जलाया जा सकता है—इससे लाल रंग का प्रकाश मिलता है जो साधारण या ओरथोक्रोमेटिक प्लेट पर कोई असर नहीं कर सकता। हाँ, पॉनक्रोमेटिक प्लेट व्यवहार करते समय डार्क रूम लैम्प को भी काममें नहीं लाना चाहिये—इसके लिए पूरी अंधेरी कोठरी ही में काम करना चाहिये। डार्क रूम और डार्क रूम लैम्प का विशद विवरण पीछे 'डेवेलपमेंट' के अध्याय में दिया गया है।

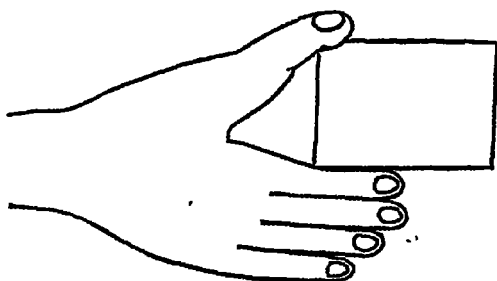
साधारणतः प्लेट एक बक्स में पैक किया हुआ रहता है जिसमें १२ प्लेट रहते हैं जो तीन भागों में बँटे हुए रहते है और प्रत्येक भाग में चार प्लेट रहते हैं। दो दो प्लेट ऐसे रखे हुए रहते हैं कि उनके जिलेटिन की फिल्म एकही ओर हो जैसा कि यहाँ चित्र में दिखलाया गया है—यदि पैक करने के इस प्रबन्ध को याद रखा जाय तो प्लेट के बक्स को खोलने पर यह सहजही में मालूम हो सकता है कि किस प्लेट में जिलेटिन की सेंसिटिव फिल्म किस ओर है।

चित्र नं० ६३

बक्स में प्लेट पैक करने की प्रणाली ।—सेंसिटिव पीठ या जिलेटिन का सतह ।—खाली पीठ या सतह ।

प्लेट की किस ओर जिलेटिन की फिल्म है यह जानना बहुत मुश्किल है। साधारणतः जिलेटिन लगा हुआ सतह कॉच के सतह से कुछ धुंधला होता है परन्तु इस प्रकार जानने में भूल होने की सम्भावना है। यदि सन्देह हो तो ऊगली में थोड़ा पानी लगा लेना चाहिये और उससे प्लेट के दोनों सतहों को स्पर्श करना चाहिये । जो जिलेटिन लगा हुआ सतह होगा वह ऊंगली के साथ सट जायगा और जो खाली कॉच का सतह होगा वह नहीं सटेगा। इस प्रकार परीक्षा करने में प्लेट के बीच में नहीं छूना चाहिये, उसके एकदम किनारे कोने में ही छूना चाहिये। किसी किसी कम्पनी के बनाये हुए प्लेटों पर जिलेटिन लगाये हुए सतह के कोने में एक चिन्ह बना हुआ रहता है जिसे देखने से ही मालूम होता है कि किस तरफ जिलेटिन लगा हुआ रहता है ; और यह बात प्लेट के बक्स पर भी लिखी रहती है कि उस चिन्ह को कैसे पहचाना जा सकता है।

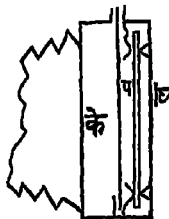
प्लेट होल्डर और प्लेट के बक्स को लेकर अंधेरी कोठरी में पहुँचना चाहिये। प्लेट को कैमरे में नहीं भरा जाता । इसे

पहले प्लेट होल्डर में लगाते हैं। एक प्लेट को निकाल कर प्लेट होल्डर में लगा देना चाहिये। प्लेट होल्डर में एक ढकना रहता है। प्लेट को उसमें इस तरह लगाना चाहिये कि जिलेटिन की फिल्म ढकने की ओर रहे। उसके बाद प्लेट होल्डर के ढकने को बन्द कर देना चाहिये। अब प्लेट होल्डर को बाहर प्रकाश में ला सकते हैं क्योंकि उसका ढकना बन्द रहने के कारण कोई प्रकाश प्लेट तक नहीं पहुँच सकता। एक बात भली भाँति याद रखनी चाहिये कि प्लेट को पकड़ने के समय उसे बीच में कभी नहीं पकड़ना चाहिये, सर्व्वदा किनारे से पकड़ना चाहिये। प्लेट को कैसे पकड़ना चाहिये यह नीचे के चित्र में दिखलाया गया है।

चित्र नं० १४

प्लेट को हाथसे कैसे पकड़ना चाहिये।

एक्सपोज़र देने से कुछ पहले इस प्लेट होल्डर को केमरे

में फिट कर दिया जाता है। यदि ग्राउंड ग्लास स्क्रीन पर फोकस किया गया हो तो उस स्क्रीन को हटाकर उसी की जगह प्लेट होल्डर को फिट कर दिया जाता है। यह देख लेना चाहिये कि शटर वन्द है उसके बाद धीरे धीरे ढकने को ऊपर उठा लिया जाता है जिससे प्लेट खुल जाता है और तब एक्सपोजर दिया जाता है। एक्सपोजर हो जाने पर ढकने को फिर वन्द कर दिया जाता है और प्लेट होल्डर को केमरे से निकाल लिया जाता है।

चित्र नं० ६५

केमरे में प्लेट कैसे भरना चाहिये प-प्लेट। ढ-ढकना। ह-प्लेट होल्डर। के-केमरे का पिछला भाग।

अंधेरी कोठरी न रहने पर लोडिंग के लिये एक प्रकार की थैली का प्रयोग किया जाता है। यह एक बहुत बड़े आकार की थैली होती है जिसमें तीन छेद रहते हैं, एक से सिर

और दो से दो हाथ भीतर घुसाये जा सकते हैं। थैली ऐसी चीज़ की बनी रहती है कि उसके भीतर प्रकाश न जा सके, केवल एक ओर एक छोटा सा लाल काँच लगा हुआ स्क्रीन रहता है जिससे लाल प्रकाश भीतर जा सकता है। प्लेट के बक्स और प्लेट होल्डर को पहले उस थैली के भीतर रखा जाता है, तब सिर और हाथ उसके भीतर घुसाये जाते हैं

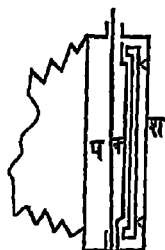
चित्र नं० ९६

लोडिंग बेग।

और तब प्लेट को निकाल कर प्लेट होल्डर में लगा दिया जा सकता है। पॉनक्रोमेटिक प्लेट लोड करते समय लाल रंगवाले स्क्रीन को भी बंद कर दिया जाता है और पूरे अंधेरे में लोडिंग किया जाता है। इस थैली को लोडिंग बैग (Loading bag) कहते हैं।

केमरे में कट फिल्म भरना

कट फिल्म भी ठीक प्लेट ही की तरह लोड की जाती है। क्योंकि फिल्म प्लेट के समान कड़ी नहीं होती, इसलिये फिल्म को अकेली नहीं बल्कि एक कट फिल्म शीथ (Cut film sheath) के साथ प्लेट होल्डर में फिट कर दिया जाता है। कट फिल्म शीथ लकड़ी, काँच या धातु का बना हुआ होता है। इसका आकार ठीक कट फिल्म के आकार का होता है और मोटाई प्लेट की मोटाई के समान होती है। पहले फिल्म को इस शीथ पर इस तरह लगाते हैं कि जिलेटिन का सतह बाहर की ओर हो और खाली सतह शीथ की ओर हो। अब फिल्म लगे हुए शीथ को ठीक प्लेट ही की तरह प्लेट होल्डर में लगा दिया जाता है।

चित्र नं० ६०

कट फिल्म को केमरे में कैसे भरना चाहिये। क—कट फिल्म। श—शीथ। ढ—ढकना। प—केमरे का पिछला भाग।

यह सर्व्वदा याद रखना चाहिये कि चाहे प्लेट हो या रोल फिल्म हो या कट फिल्म हो उन्हें व्यवहार करते समय जिलेटिन का सतह सर्व्वदा लेंस की ओर रहना चाहिये और प्रतिविम्ब भी ठीक इसी सतह पर फोकस होना चाहिये।

केमरे में फिल्म पैक भरना

फिल्म पैक में १२ फिल्म एक दूसरे से अलग पैक की हुई रहती हैं। प्रत्येक फिल्म के साथ एक काला कागज़ लगा हुआ रहता है और १२ फिल्म एक साथ एक लिफाफे में डाली हुई रहती हैं। लोंडिंग के लिये १२ फिल्म के एक फिल्म पैक को एक फिल्म पैक एडापटर में लगा दिया जाता है जो ठीक प्लेट होल्डर के ऐसा ही रहता है। पहली फिल्म को एक्सपोज करने के लिये सबसे पहले फिल्म पैक एडापटर को केमरे में लगा दिया जाता है और पहले काले कागज़ को ऊपर से खींच लिया जाता है और इसे फाड़कर फेंक दिया जाता है; उसके बाद पहली फिल्म पर एक्सपोजर दिया जाता है। अब दूसरी फिल्म को एक्सपोज़ करने के लिये पहली फिल्म के काले कागज के दूसरे छोर को जिसपर १ की संख्या लिखी रहती है खींचा जाता है जिससे पहली फिल्म सामने से

निकलकर पीछे चली जाती है और दूसरी फिल्म एक्सपोज़र के लिये तैयार हो जाती है। इसी प्रकार तीसरी चौथी इत्यादि फिल्मों में एक्सपोज़र दिया जा सकता है। फिल्म पैक में सबसे बड़ा लाभ तो यही है कि केमरे को रौशनी में लोड किया जा सकता है और फिल्मों को रौशनी ही में निकाल भी लिया जा सकता है—अंधेरी कोठरी की आवश्यकता नहीं होती।

रोल फिल्म होल्डर में रोल फिल्म भरना

यह पहले ही कहा जा चुका है कि प्लेट केमरे में रोल फिल्म होल्डर की सहायता से रोल फिल्म लगाई जा सकती है। इसमें पहले रोल फिल्म को रोल फिल्म होल्डर में लगा दिया जाता है। यह ठीक उसी प्रकार से किया जाता है जैसे कि रोल फिल्म को केमरे में भरा जाता है क्योंकि होल्डर की बनावट ठीक रोल फिल्म केमरे के पिछले भाग की बनावट की सी होती है। रोल फिल्म को होल्डर में लगाने के बाद उसे केमरे के पीछे लगा दिया जाता है और ठीक रोल फिल्म केमरे के ऐसा व्यवहार किया जाता है।

केमरे को कैसे पकड़ना चाहिये।

एक्सपोज़र देते समय केमरे को दो प्रकार से रखा जा सकता है। इसको या तो स्टैंड पर रखा जा सकता है या हाथ पर रखा जा सकता है। बहुत देर तक एक्सपोजर देने के लिये केमरे को बिना स्टैंड पर न रखे नहीं हो सकता। बहुत कम देर तक एक्सपोजर के लिये उसे हाथ पर रखा जा सकता है। भिन्न भिन्न प्रकार के स्टैंडों का वर्णन पहले ही दिया गया है। याद रखना चाहिये कि केमरे को बराबर सीधा रखना चाहिये। इसे टेढ़ा या एक ओर झुका हुआ नहीं रहना चाहिये।

जब केमरे को हाथ पर रखकर एक्सपोजर दिया जा रहा हो तो उसे शरीर पर कुछ धीरे दाब कर रखा जा सकता है जिससे कि वह न हिले। जब डाइरेक्ट विज़ियन व्यु फाइंडर व्यवहार न किया जा रहा हो तो केमरे को शरीर पर दाब कर रखा जा सकता है परन्तु यदि डाइरेक्ट विज़ियन व्यु फाइंडर, या आई लेवेल व्यु फाइंडर का व्यवहार करें तो केमरे को शरीर पर दाब कर नहीं रखा जा सकता, उसे आंख के सीध में रखना पड़ेगा।

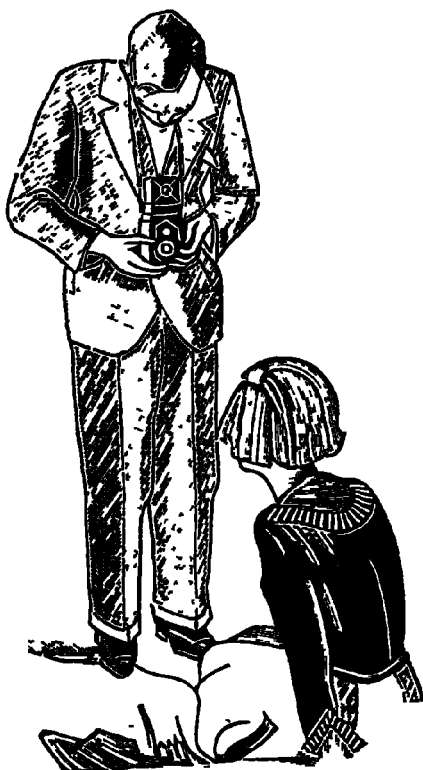
यहाँ चित्र में दिखलाया गया है कि बक्स या फोल्डिंग केमरे को जिसमें ब्रिलियेंट व्यु फाइंडर लगा हुआ है कैसे व्यवहार करना चाहिये और कैसे पकड़ना चाहिये।

चित्र नं० १८

बक्स कैमरे को पकड़ने की विधि।

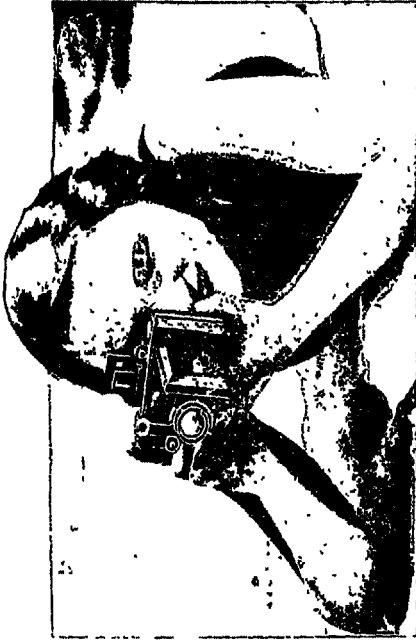
चित्र नं० ६९

फोल्डिंग केमरे को पकड़ने की विधि।

रिफ्लेक्स या ट्विन लेंस रिफ्लेक्स केमरे को व्यवहार करने के लिये एक चमड़े का फीता लगा हुआ रहता है जिसे गले में लगाकर केमरे को गले से लटकाया जा सकता है और उसे शरीर पर दाब कर रखा जा सकता है जिससे ऊपर से प्रतिबिम्ब को देखना सहज हो जाता है। यह भी यहाँ के चित्र में दिखलाया गया है।

चित्र नं० १००

रिफ्लेक्स कैमरे को पकड़ने की विधि।

वेस्ट पॉकेट केमरे को कैसे पकड़ कर एक्सपोजर दिया जा सकता है यह यहाँ के चित्र में दिखलाया गया है।

चित्र नं० १०१

वेस्ट पॉकेट कैमरे को पकड़ने की विधि ।

मिनियेचर केमरे को साधारणतः आंख के बहुत निकट रखते हैं जिससे कि उसके डाइरेक्ट विज़ियन या ओपटिकल डाइरेक्ट विज़ियन या आई लेवेल व्यु फाइंडर को प्रयोग किया जा सके। इसको भी यहाँ के चित्र में दिखलाया गया है।

चित्र नं० १०२

मिनियेचर केमरे को पकड़ने की विधि ।

ग्यारहवाँ अध्याय

फोकसिंग

प्राथमिक शिक्षा

इस अध्याय को पढ़ने से पहले 'लेंस' और 'डायाफ्राम' के अध्यायों में लिखी हुई बातों को अच्छी तरह याद कर लेना चाहिये। जब कभी किसी वस्तु, दृश्य या विषय के फोटो लेने की इच्छा हो तो उसके प्रतिबिम्ब को फोकस करना पड़ता है। फोकसिंग करने के नियम चार श्रेणियों में विभक्त किये जा सकते हैं:—

(१) फिक्सड् फोकस।

(२) ग्राउंड ग्लास स्क्रीन पर फोकस करना।

(३) स्केल से फोकस करना।

(४) रिफ्लेक्सन से फोकस करना।

अब निम्नलिखित वाक्यों में इन चारों का एक एक कर वर्णन दिया जाता है।

फिक्सड् फोकस

फिक्सड् फोकस केमरे में लेंस और प्लेट या फिल्म की दूरी नियत रहती है जिसे बदला नहीं जा सकता। ऐसे केमरों

में ग्राऊंड ग्लास स्क्रीन या फोकसिंग स्केल नहीं रहता। प्रायः सभी बक्स केमरे फिक्सड् फोकस होते हैं और सस्ते मिनियेचर केमरे भी फिक्सड् फोकस होते हैं। फोटो लेते समय फोकस करने की आवश्यकता नहीं होती है और प्रत्येक केमरे में केमरे से एक नियत दूरी से दूरस्थित सभी वस्तुएं फोकस में आ जाती हैं। यह दूरी या तो केमरे पर लिखी रहती है या उस केमरे की किताब में लिखी रहती है। उदाहरण के लिये जान लिया जाय कि किसी केमरे में यह दूरी १५ फीट है। इससे यही मतलब निकलता है कि कोई वस्तु जो केमरे के लेंस से १५ फीट की दूरी पर स्थित है वह फोकस में है और इसके अलावे जो जो वस्तुएं १६, १७, १८, १९ फीट या इससे भी अधिक दूर में अवस्थित हैं वे भी फोकस में हैं परन्तु जिसकी दूरी १५ फीट से कम है वह फोकस में नहीं है।

परन्तु और एक बात ध्यान देने योग्य है—यह लेंस के डायाफ्राम का आकार है। सबसे बड़े एपरचर के लिये सबसे निकटकी वस्तु जो फोकस में आती है वह १५ फीट पर है अर्थात् १५ फीट से लेकर ∞ तक की वस्तुएं फोकस में हैं। अब यदि एपरचर को घटा कर छोटा कर दिया जाय तो १२ फीट से ∞ तक भी वस्तुएं फोकस में आ जायेंगी। एपरचर को यदि और भी घटा दिया जाय तो ११ फीट से लेकर ∞ तक की वस्तुएं फोकस में आ जायेंगी। और इसी प्रकार यदि एपरचर को घटा कर बहुत छोटा कर दिया जाय तो

७$\frac{१}{२}$ ($=\frac{१५}{२}$) फीट से लेकर ∞ तक की वस्तुएँ अब फोकस में आ जायेंगी। इसलिये यह मालूम होता है कि एपरचर को छोटा कर निकट की वस्तुएं फोकस में लाई जा सकती हैं और सबसे बड़े एपरचर से यदि निकटतम वस्तु जो फोकस में में हो वह १५ फीट दूर में हो तो सबसे छोटे एपरचर से जो निकटतम वस्तु फोकस में आयगी वह पहले से आधी दूरी पर रहेगी अर्थात ७$\frac{१}{२}$ फीट की दूरी पर रहेगी।

अब, यदि कोई निकट की वस्तु को जैसे ५ फीट पर की वस्तु को फोकस करना चाहें तो यह सम्भव नहीं है। किसी किसी बक्स केमरे में सप्लिमेंटरी लेंस या पोर्ट्रट एटेचमेंट लगाया जा सकता है जिसे केमरे के लेंस के सामने लगा दिया जाता है, जिसका प्रभाव यह होता है कि निकट की वस्तुएं फोकस में आ जाती हैं। उदाहरण के लिये मान लिया जाय कि किसी सप्लिमेंटरी लेंस पर ३ फीट लिखा हुआ है। इसे लगाने से पहले १५ फीट से ∞ तक की वस्तुएं फोकस में थीं, परन्तु अब इसे लगाने पर केवल ३ फीट से ३$\frac{१}{५}$ फीट तक की वस्तुएँ ही फोकस में रहती हैं। उससे दूर या निकट की वस्तुएँ अब फोकस में नहीं रहतीं। सप्लिमेंटरी लेंस को लगाने से प्रभाव यही पड़ता है कि केमरे के लेंस का फोकल लेंगथ् कम हो जाता है और इसलिये निकट की वस्तुओं को फोकस करना सम्भव हो जाता है। बक्स केमरे के साथ कई सप्लिमेंटरी लेंस दिये रहते हैं। भिन्न भिन्न

लेंस निकट की वस्तुओं की भिन्न भिन्न दूरियों की वस्तुओं को फोकस करने के लिये रहते हैं। मनुष्य के चेहरे के फोटो लेने में ये लेंस काम में लाये जाते हैं। पोर्ट्रेचर और कॉपिंग में भी काम में लगाये जाते हैं। इनका विशद वित्ररण पीछे दिया जायगा।

इसलिये एक फिक्सड् फोकस केमरे को व्यवहार करना बहुत सहज है। इसको प्रयोग करने के लिये प्रधान विषय को एक ऐसी दूरी पर रख देना चाहिये जो उस केमरे के लिये जो निकटतम दूरी हो जैसे पहले के उदाहरण में १५ फीट दिया गया है उससे अधिक हो जैसे २० फीट पर रखा जा सकता है। व्यु फाइंडर से देखने से मालूम हो जायगा कि फोटो पर उस प्रधान विषय का आकार कितना बड़ा होगा। यदि फोटो में विषय के आकार को बड़ा करना हो तो केमरे को निकट ले जाना चाहिये और यदि छोटा करना हो तो केमरे को दूर ले जाना चाहिये परन्तु याद रहे कि केमरे की निकटतम दूरी अर्थात् १५ फीट से कम नहीं ले जाना चाहिये। प्रधान विषय के अलावे उसके आगे और पीछे की वस्तुएं भी फोकस में आजायेंगी जैसे कि पहले बताया गया है। फोकस की निकटतम दूरी प्रत्येक केमरे में १५ फीट नहीं रहती बल्कि भिन्न भिन्न होती हैं जैसे ३, ५, ८, १०, १२ फीट इत्यादि; और इस दूरी की जानकारी बहुत आवश्यक है। यह दूरी या तो केमरे या लेंस पर लिखी रहती है या उस केमरे की किताब में लिखी रहती है।

सप्लिमेंटरी लेंस को व्यवहार करते समय यह याद रखना चाहिये कि विषय को ठीक उसी दूरी पर रखना चाहिये जो दूरी उस लेंस पर लिखी हो। जैसे, उसपर यदि ३ फीट लिखी हो तो विषय को लेंस से ठीक तीन फीट की दूरी पर रखना चाहिये, ३ फीट से कम या अधिक नहीं होना चाहिये नहीं तो वह फोकस में नहीं आयगी। इसका कारण यह है कि सप्लिमेंटरी लेंस के लगाने के कारण केवल वही वस्तु फोकस में आयेगी जो तीन फीट की दूरी पर है, उससे निकट की वस्तु फोकस में नहीं रहती है; जैसे २ या ४ फीट की वस्तु फोकस में नहीं आती। एपरचर को घटाने से भी ऐसा नहीं होता।

प्राकृतिक दृश्यों का फोटो लेना बहुत ही सहज है और इसके लिये दूरी पर विशेष ध्यान देने की आवश्यकता नहीं। केवल व्यु फाइंडर में देखना और शटर का बटन दबाना पड़ता है।

ग्राऊंड ग्लास स्क्रीन पर फोकस करना

ग्राऊंड ग्लास स्क्रीन पर फोकस करने से पहले लेंस के विषय में कई बातों की जानकारी होनी चाहिये। ये बातें हैं :—फोकल लेंगथ, मैगनिफिकेशन, विषय और प्रतिबिम्ब से लेंस की दूरी में सम्बन्ध, फोकस की गहराई, हाइपरफोकल दूरी, इत्यादि।

लेंस को प्रयोग करते समय प्रतिबिम्ब का आकार दो बातों पर निर्भर करता है :—

(१) विषय की दूरी—विषय जितनाही दूर पर होगा प्रतिबिम्ब का आकार उतनाही छोटा होगा, इसलिये फोटो में विषय का आकार बढ़ाने के लिये केमरे को विषय के निकट रखना पड़ेगा।

(२) लेंस का फोकल लेंगथ्—विषय की किसी नियत दूरी के लिये लेंस का फोकल लेंगथ जितनाही बड़ा होगा प्रतिबिम्ब उतनाही बड़ा होगा। एक बड़े फोकस के लेंस से प्रतिबिम्ब का आकार बड़ा होगा और विषय की उसी दूरी के लिये छोटे फोकस के लेंस से प्रतिबिम्ब का आकार छोटा होगा। इसलिये प्रतिबिम्ब के आकार को बड़ा बनाने के लिये लेंस का फोकल लेंगथ बड़ा होना चाहिये।

ग्राउंड ग्लास स्क्रीन से फोकस करते समय इन दो बातों को अच्छी तरह याद रखना चाहिये।

पहले अध्याय में यह बताया जा चुका है कि लेंस से विषय की दूरी जितनी ही कम होगी ; लेंस से प्रतिबिम्ब की दूरी उतनीही अधिक होगी। इसलिये केमरे को ज्यों ज्यों विषय के निकट ले जाया जायगा, त्यों त्यों ग्राउंड ग्लास स्क्रीन को लेंस से दूर ले जाना पड़ेगा—तब फोकस किया हुआ प्रतिबिम्ब मिलेगा। इसलिये यदि प्रतिबिम्ब के आकार को बड़ा बनाना चाहें तो केमरे को विषय के बहुत निकट लेजाना पड़ता है और इसलिये स्क्रीन को लेंस से बहुत दूर ले जाना पड़ता है।

ग्राउंड ग्लास स्क्रीन पर फोकस करने के लिये उसे कैमरे के पीछे लगा दिया जाता है और फोकसिंग पिनियन को घुमाकर लेंस को आगे या पीछे हटाया जाता है और साथ साथ यह देखा जाता है कि स्क्रीन पर प्रतिबिम्ब कैसे बदलता है। स्क्रीन का घिसा हुआ सतह लेंस की ओर रखा जाता है। प्रतिबिम्ब को देखने के लिये एक काले कपड़े से स्क्रीन को घेर लिया जाता है और उसी कपड़े की दूसरी ओर से सिर को ढाक लिया जाता है जिससे स्क्रीन पर बाहरी प्रकाश न पड़ सके और प्रतिबिम्ब को देख भी सके।

किसी विषय को फोकस करने की प्रणाली यह है कि पहले डायाफ्राम के सबसे बड़े एपरचर का प्रयोग किया जाय। उसके बाद फोकसिंग पिनियन को घुमाकर लेंस को आगे या पीछे हटाकर देखना चाहिये कि कब प्रतिबिम्ब खूब तीक्ष्ण, स्पष्ट और साफ हो जाता है। लेंस की एक ऐसी स्थिति है जहाँ ऐसा होता है, लेंस को ठीक उसी स्थान पर रख देना चाहिये। यदि सबसे बड़े एपरचर से प्रतिबिम्ब ठीक फोकस न हो तो उससे कुछ छोटे एपरचर को लगाकर फिर फोकस करना चाहिये। इससे भी यदि न हो तो उससे भी छोटे एपरचर का प्रयोग करना चाहिये। इसी प्रकार एपरचर को घटाते और फोकस करते करते कौन-सा एपरचर ठीक है उसका पता चल जाता है। अब, यह देखा जाता है कि सभी वस्तुएँ—निकट या दूर की वस्तुएँ एक साथ फोकस में नहीं हैं। फोकसिंग पिनियन को घुमाकर जब निकट की वस्तुओं को फोकस किया जाता है तो दूर की वस्तुएँ फोकस में नहीं रहतीं

और जब दूर की वस्तुओं को फोकस मे लाया जाता है तो निकट की वस्तुऍ फोकस में नहीं रहतीं। तब क्या किया जाय ?

प्रश्न यह है कि एपरचर का सबसे बड़ा आकार कितना हो कि जितना फोकस पाने की इच्छा है उतना मिले। हो सकता है कि पूरा फोटो फोकस में न हो केवल प्रधान विषय ही हो।

अतएव फोकस करने की प्रणाली यह होनी चाहिये। पहले सबसे बडे एपरचर को व्यवहार कर दूर की वस्तुओ को फोकस करना चाहिये। दूर की वस्तुओ को फोकस करने पर निकट की वस्तुऍ फोकस में न रहेंगी। (यह मालूम रहना चाहिये कि जब दूर की वस्तुओं को फोकस किया जाता है तो लेंस स्क्रीन के निकट रहता है और जब निकट की वस्तुओ को फोकस किया जाता है तो लेंस स्क्रीन से दूर पर रहता है।) क्योंकि दूर की वस्तुओ को फोकस की गई है इसलिये लेंस स्क्रीन से दूर है। अब लेंस को धीरे धीरे स्क्रीन की ओर ले आना चाहिये। ज्यों ज्यो लेंस स्क्रीन के निकट आता जायगा त्यों त्यो दूर की वस्तुऍ धुँधली होती जायेंगी। जब दूर की वस्तुऍ ठीक धुँधली होना शुरू हों तो लेंस को वहीं रोक लेना चाहिये। अब यह देखना चाहिये कि निकट की वस्तुऍ फोकस में हैं या नही।

हो सकता है कि लेंस को स्क्रीन के निकट लाते लाते निकट की वस्तुऍ स्पष्ट और तीक्ष्ण हो गई हो और दूर की वस्तुऍ भी बहुत धुँधली नहीं हों। यदि ऐसा हो तो स्क्रीन को हटाकर वहाँ प्लेट या फिल्म लगाकर एक्सपोजर दे देना चाहिये। यदि

ऐसा न हुआ हो तो फिर दूर की वस्तुओं को फोकस में लाना चाहिये और बहुत धीरे धीरे लेंस को प्लेट की ओर ले जाना चाहिये और ज्योंही निकट की वस्तुएँ फोकस में आ जायँ और दूर की वस्तुएँ भी बहुत कुछ फोकस मे रहे त्योंही लेंस को हटाना बंद कर एक्सपोजर देना चाहिये।

यदि इस प्रकार फोकस की चेष्टा कर यह देखा जाय कि दूर की वस्तुओं को बहुत अस्पष्ट और धुंधला न बनाये हुए निकट की वस्तुओ को फोकस में नहीं लाया जा सकता है—तब एपरचर को कुछ घटाकर फिर उसी प्रणाली से फोकस करना चाहिये अर्थात् एपरचर को घटाकर फिर दूर की वस्तुओं को फोकस कर तब लेंस को धीरे धीरे स्क्रीन की ओर लाना चाहिये और पहले के समान जब निकट की वस्तुएँ फोकस में आ जावें और दूर की वस्तुएँ भी बहुत कुछ फोकस में रहे तो लेंस को वहीं रोक लेना चाहिये और एक्सपोजर देना चाहिये। इससे भी यदि न हो तो उससे भी छोटे एपरचर का प्रयोग कर फिर पहले की विधि से फोकस करना चाहिये। इसी प्रकार बार बार स्टॉप को घटाकर फोकस करते जाना चाहिये और जब निकट की वस्तुऍं फोकस में आ जाये और दूर की वस्तुएँ भी फोकस से बाहर न रहें तब एक्सपोजर देना चाहिये।

मनुष्य के चेहरे के फोटो लेने में भी इसी प्रणाली से काम लिया जाता है। इसमें दूर का अर्थ सिर का पिछला भाग कान इत्यादि हैं और निकट का अर्थ नाक, मुँह, आँखें इत्यादि हैं।

इसमे नाक, ऑखो और होठो का फोकस बहुत तीक्ष्ण होना चाहिये—यद्यपि कान और बाल अच्छे फोकस में न हो। इस अवस्था में फोकस बहुत अच्छी तरह से करना चाहिये।

प्रत्येक प्रकार के विषय को फोकस करने की प्रणाली एक ही है, केवल उस अवस्था में जब कि निकट की और दूर की सभी वस्तुओ को फोकस में लाने की इच्छा हो तो निम्न लिखित प्रणाली काम में लाई जाती है। पहले उस भाग को फोकस करना चाहिये जिसके फोकस में न रहने से कोई हानि नहीं है; तब लेंस को आगे या पीछे हटा कर धीरे धीरे उस भाग को अस्पष्ट या फोकस से बाहर कर देना चाहिये; उसे एकदम अस्पष्ट नहीं बना देना चाहिये—उतनाही अस्पष्ट बनाना चाहिये कि जितना होने से कोई हानि न हो। अब यह देखना चाहिये कि जो प्रधान विषय है और जिसे तीक्ष्ण फोकस में रहना आवश्यक है वह तीक्ष्ण फोकस में है या नहीं। यदि है तो ठीक है, एक्सपोजर के लिये तैयार है। और यदि न हो तो एपरचर को कुछ घटा कर फिर पहली विधि से फोकसिंग करना चाहिये। इसी प्रकार स्टाप को छोटा करते जाना चाहिये और फोकस करते जाना चाहिये। जब प्रतिबिम्ब का प्रधान भाग तीक्ष्ण फोकस मे आ जाय और दूसरे भाग कुछ कम फोकस में रहे तो एक्सपोजर दे डालना चाहिये।

इस प्रकार फोटोग्राफर को यह अभ्यास कर लेना चाहिये कि पहले सबसे बडे एपरचर का प्रयोग करे और फोकस करे। उससे इच्छित फोकस न मिलने पर उससे कुछ छोटा एपरचर व्यवहार

करे, तब फिर फोकस करे। इस प्रकार जब तक इच्छित फोकस न मिले तब तक एपरचर को घटाते जाना चाहिये। कोशिस करना चाहिये कि जहाँ तक हो सके बड़े एपरचर का व्यवहार करना चाहिये।

ग्राउंड ग्लास स्क्रीन पर फोकसिंग हो जाने पर स्क्रीन को केमरे से निकाल कर अलग रख दिया जाता है। तब प्लेट होल्डर या फिल्म पैक एडापटर को स्क्रीन की जगह लगा दिया जाता है। फोकसिंग के समय शटर बराबर खुला रहना है परन्तु अब उसे बन्द कर दिया जाता है। प्लेट होल्डर का ढकना ऊपर उठा लिया जाता है या फिल्म पैक के कागज के ढकने को निकाल दिया जाता है। उसके बाद बटन दबा कर शटर से एक्सपोजर दिया जाता है।

स्क्रीन पर फोकसिंग के लिये सर्व्वदा केमरे को स्टैंड पर रखकर करना चाहिये क्योंकि हाथ पर कैमरा रखकर इस प्रकार फोकस करना सम्भव नहीं।

प्लेट या फिल्म को लगाने पर उसका जिलेटिन लगा हुआ समतल ठीक उसी स्थान पर आ जाता है जहाँ कि स्क्रीन का घसा हुआ समतल रहता है, इसलिये स्क्रीन पर जैसा प्रतिबिम्ब बनता है प्लेट या फिल्म पर भी ठीक उसी प्रकार का प्रतिबिम्ब बनता है।

रिफ्लेकशन से फोकस करना

प्रत्येक प्रकार के रिफ्लेक्स केमरे में ग्राउंड ग्लास स्क्रीन

कैमरे के पीछे नहीं बल्कि ऊपर रहता है। फोकसिंग के लिये पहले ऊपर के हुड को खोल डालना चाहिये और स्क्रीन पर देखना चाहिये। एक प्रतिबिम्ब दिखलाई पड़ता है जो धुँधला होता है। इस पर भी फोकसिंग ठीक उसी प्रणाली से किया जाता है जैसा कि फोल्डिग कैमरे में किया जाता है।

ज्योंही फोकसिंग हो जाता है त्योंही शटर के बटन को दबाया जाता है जिससे प्रतिबिम्ब अदृश्य हो जाता है और एक्स-पोजर भी हो जाता है।

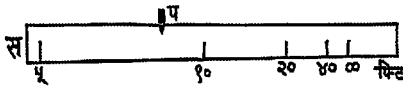
ट्वीन लेंस रिफ्लेक्स केमरे मे भी ठीक इसी तरह फोकस किया जाता है। जब फोकस हो जाय तो शटर के बटन को दबाया जाता है; इसमें प्रतिबिम्ब अदृश्य नहीं होता परन्तु एक्सपोजर हो जाता है क्योंकि इसमें स्क्रीन के लिये एक लेंस है और एक्सपोजर के लिये दूसरा लेंस रहता है।

रिफ्लेक्स या ट्वीन लेंस रिफ्लेक्स केमरे को साधारणतः स्टैंड पर नहीं रखा जाता बल्कि प्रयोग करते समय एक चमड़े की फीता से गले से लटकाया जाता है और उसे शरीर पर (छाती पर) दबाये रखा जाता है जिससे वह न हिले। फोकसिंग करना और एक्सपोजर देना इसी अवस्था में करना पड़ता है।

फोकसिंग स्केल से फोकस करना

उन केमरों में जिनमें फोकसिंग ग्राउंड ग्लास स्क्रीन लगाने का कोई प्रबन्ध नहीं रहता है, उनमें फोकसिंग के लिये फोकसिंग स्केल रहते हैं। यह स्केल केमरे के निचले भाग में रहता है;

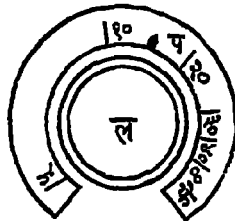
फोकसिंग के लिये जब फोकसिंग पिनियन को घुमाकर लेंस को आगे या पीछे हटाया जाता है तो स्केल पर एक पोयेंटर घूमता है। नीचे के चित्र में दिखलाया गया है कि स्केल पर कैसे चिह्न रहते हैं। स्केल पर ये संख्याये लिखी रहती हैं—५, १०, २०, ४०, ∞ ; इनमे ५, १० इत्यादि छोटी संख्याये प्लेट की ओर रहती है

चित्र १०३

सीधा स्केल। स-स्केल। प-पोयेंटर।

और २०, ४० इत्यादि बड़ी संख्याये लेंस की ओर रहती हैं और सबसे अन्तिम चिह्न ∞ या 'INF' रहता है। ये संख्याये फीट में रहती हैं परन्तु अमेरिका के बनाये हुए केमरो में ये संख्याये मिटर में रहती है। एक मिटर ४० इंच के बराबर होता है और प्रायः एक गज के समान होता है।

किसी किसी केमरे में स्केल केमरे के निचले भाग में नहीं रहता बल्कि लेंस की चारों ओर रहता है। इस स्केल पर भी एक पोयेंटर रहता है जो उस गोलाकार स्केल पर चलता है। इसी स्केल को घुमाने से फोकसिंग होता है अर्थात् लेंस आगे या

पीछे चलना है। इसका चित्र भी नीचे दिया जाता है।

चित्र नं० १०४

गोलाकार स्केल। ल-लेंस। फे-स्केल। प-पोयेंटर।

स्केल पर की संख्याओ से तात्पर्य यह है कि यदि पोयेटर को किसी नियत संख्या पर रख दिया जाय जैसे १० फीट की संख्या पर तो कहा जाता है कि '१० फीट पर फोकस किया गया'; यदि उसे २० फीट की संख्या पर रखा जाय तो कहा जाता है कि '२० फीट पर फोकस किया गया', इत्यादि। जब १० फीट पर फोकस किया जाता है तो कोई वस्तु जो लेंस से १० फीट की दूरी पर हो वह फोकस में आ जाती है परन्तु दूसरी वस्तुएँ जो केमरे से १० फीट से कम या अधिक दूर हो फोकस में नहीं आतीं। इसी तरह जब २० फीट पर फोकस किया जाता है तो केवल वही वस्तु फोकस में आ जाती है जो २० फीट की दूरी पर हो। फोकसिंग स्केल का यही काम है कि प्रतिबिम्ब को न देखे हुए भी किसी वस्तु को फोकस किया जा सकता है; क्योंकि यदि उस वस्तु की दूरी मालूम हो तो पोयेटर को उसी चिह्न पर

रख दिया जाता है जिसमे उस वस्तु का प्रतिबिम्ब फोकस में आ जाता है।

फोकसिंग स्केल को व्यवहार करने के लिये वस्तुओ की दूरी जानने में पूरी अभिज्ञता होनी चाहिये। कोई वस्तु कितनी दूर पर है यह आँख से देखकर जान लेना सीखना चाहिये। याद रखना चाहिये कि जब विषय केवल दो या तीन गज की दूरी पर हो तो उस दूरी को निकालने में अधिक भूल नहीं होनी चाहिये अर्थात् १ फुट से अधिक भूल नहीं होनी चाहिये। परन्तु यदि विषय दूर में हो जैसे १० या १२ गज की दूरी पर तो इस दूरी को निकालने में २ या तीन गज की भूल होने से भी अधिक हानि नहीं होती। केवल निकट की वस्तुओ को फोकस करते समय उनकी दूरी को अच्छी तरह जान लेना चाहिये; थोड़ी भूल होने पर वह फोकस में न आयगी।

फोकसिंग के लिये स्केल के प्रयोग करने के कई उपाय हैं:—

(१) साधारण प्रणाली।

(२) फोकस की गहराई का ज्ञान रखते हुए फोकस करने की प्रणाली।

(३) फोकस की गहराई के टेबल को देखकर फोकस करने की प्रणाली।

(४) हाइपरफोकल दूरी के टेबल को देखकर फोकस करने की प्रणाली।

अब इनका पूरा वर्णन नीचे दिया जाता है:—

(१) साधारण प्रणाली:—

पहले प्रधान विषय की दूरी मालूम कर ली जाती है, तब इस तरह फोकस किया जाता है कि पोंयटर ठीक उसी दूरी के चिह्न पर न रहे बल्कि उससे कुछ कम दूरी के चिह्न पर रहे; जैसे मान लिया जाय कि प्रधान विषय की दूरी १२ फीट है; तब पोंयटर को ठीक १२ फीट के चिह्न पर नहीं रखते परन्तु ११ और १२ फीट के बीच अर्थात् ११½ फीट के चिह्न पर रख दिया जाता है। ऐसा करने के दो कारण हैं: —

(क) प्रतिबिम्ब की तीक्ष्णता और स्पष्टता में जो कमी होती है वह दूर की वस्तुओं की अपेक्षा निकट की वस्तुओं में अधिक होती है। इस दोष को दूर करने के लिये ठीक १२ फीट पर फोकस न कर ११½ फीट ही पर फोकस करते हैं जिससे प्रधान विषय के फोकस में आने के साथ साथ उससे निकट की वस्तुएँ भी फोकस में आ जाती हैं और दूर की वस्तुएँ भी फोकस से अधिक बाहर नहीं रहतीं।

(ख) मान लिया जाय कि प्रधान विषय ९ फीट पर है और पोंयटर को भी ९ फीट पर रखते हैं। तब प्रधान विषय सबसे अच्छे फोकस में आ जाता है, परन्तु ९ फीट से निकट और दूर की वस्तुएँ भी फोकस में आ जाती हैं—८ फीट से लेकर १२ फीट की वस्तुएँ फोकस में आ जा सकती हैं। यह लेंस के फोकस और एपरचर के आकार पर निर्भर करता है। इसलिये

यदि ८½ फीट पर पोयंटर को रखा जाय तो ६ फीट से लेकर ११ फीट तक की वस्तुएँ फोकस में आ जायेगी।

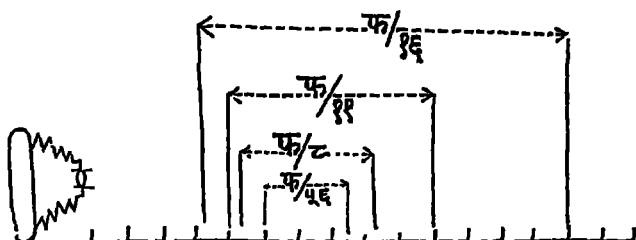
साधारणतः इस साधारण प्रणाली से काम नहीं लिया जाता परन्तु जल्दी में फोटो लेने के लिये जैसे स्नेपशॉट में काम में लाया जा सकता है।

(२) फोकस की गहराई का ज्ञान रखते हुए फोकस करने की प्रणालीः—

जब किसी दूरी पर फोकस किया जाता है तो फोकस की तीक्ष्णता और स्पष्टता केवल उसी दूरी पर नहीं रहती, उससे कम और अधिक दूरी पर स्थित वस्तुएँ भी फोकस में आ जाती हैं। जैसे मान लिया जाय कि ६ फीट पर फोकस किया गया तो ५ फीट से लेकर ७½ फीट की वस्तुएँ फोकस में आ जायेंगी। ५ फीट से लेकर ७½ फीट की दूरी को फोकस की गहराई या डेप्थ ऑफ फोकस कहते हैं। इसलिये फोकसिंग के समय फोकस की गहराई का पूरा ज्ञान रखना चाहिये।

फोकस की गहराई दो बातों पर निर्भर करता है—पहला, एपरचर का आकार और दूसरा, लेन्स का फोकल लेन्थ्। जब एपरचर को घटाया जाता है तो फोकस की गहराई बढ़ जाती है अर्थात् कैमेरे के और भी निकट से लेकर और भी दूर की वस्तुएँ फोकस में आती हैं। लेन्स के फोकल लेन्थ् को घटाने से भी फोकस की गहराई बढ़ जाती है।

नीचे के चित्र मे यह दिखलाया गया है कि एपरचर के आकार को बदल देने से कैसे फोकस की गहराई बदल जाती है। एपरचर जितना ही छोटा होता है या 'फ' नम्बर जितना ही बड़ा होता है फोकस की गहराई उतनी ही अधिक होती है।

चित्र न० १०५

फोकस की गहराई पर एपरचर के आकार का प्रभाव। कैमरा, ४½ इंच का फोकस। पोयंटर स्केल के ६ फीट के चिह्न पर।

अब, फोकस की गहराई का ज्ञान रखते हुए फोकसिंग के तीन उपाय हैं:—

(क) दूर पर फोकस कर फोटो लेना:—

पोयंटर को ∞ या 'INF' के चिह्न पर रख दिया जाता है। केवल दूर की वस्तुएँ ही फोकस में आती है, निकट की वस्तुएँ धुँधली और फोकस से बाहर हो जाती हैं। इसमे फोकस की

गहराई दूर से केवल एक तिहाई दूरी पर आ जाती है; जैसे—यदि विषय १२० गज की दूरी पर हो तो केवल ८० गज से लेकर बहुत दूर तक की वस्तुएँ फोकस में आ जायेगी। निकट की वस्तुएँ अर्थात् ८० गज से कम की वस्तुएँ फोकस मे न रहेगी।

इस उपाय से उस समय काम लेना चाहिये जब कि प्रधान विषय दूर में है और निकट की वस्तुओ का कोई प्राधान्य न हो जैसे आसमान के बादल, दूर पर के पहाड़ या मकान के ऊपर से नीचे की सड़क या दूसरे दृश्यो का फोटो इत्यादि।

. (ख) निकट पर फोकस का फोटो लेना:—

जब प्रधान विषय निकट में हो और दूर की वस्तुओ का प्राधान्य न हो तो पोयेंटर को उसी चिह्न पर रख देते है जितनी दूर पर प्रधान विषय हो। तब, प्रधान विषय फोकस में आ जाता है और उसके निकट की वस्तुएँ भी फोकस में आ जाती है और कुछ दूर की वस्तुएँ भी फोकस में आ जाती हैं परन्तु बहुत दूर की वस्तुएँ फोकस से बाहर हो जाती हैं। जैसे—यदि १० फीट पर फोकस किया जाय तो ६ फीट से लेकर ३० फीट तक की वस्तुओं का फोकस हो जा सकता है परन्तु ३० फीट से अधिक दूर की वस्तुएँ फोकस से बाहर हो जायेगी।

इस उपाय से उसी समय काम लेना चाहिये जब कि दूर की वस्तुओ में कोई विशेषता न हो या दूर की कोई वस्तु ही वहाँ न हो; जैसे एक दीवाल के सामने मनुष्यो के समूह का फोटो लेना इत्यादि।

(ग) लेंस को निकट और दूर दोनो पर फोकस कर फोटो लेना:—

जब ऐसा फोटो लेने की इच्छा हो जिसमें निकट और दूर दोनो मे प्रधानता है और दोनो को फोकस करने की आवश्यकता हो तो निम्नलिखित विधि से काम लेना चाहिये।

जिस स्थान से जिस स्थान तक का फोटो फोकस में लाने की इच्छा हो उसके पहले एक तिहाई की दूरी पर पोयेंटर को रख देना चाहिये। जैसे यदि १५ फीट से ५० फीट तक की वस्तुओ को फोकस में लाना हो तो पोयेंटर के १५+$\frac{१}{३}$×(५०—१५)= १५+१२=२७ फीट के चिह्न पर रख देना चाहिये। इस अवस्था में फोकस की गहराई १५ फीट से २७ फीट तक होगी। इसी प्रकार यदि फोकस की गहराई को लेंस से १० फीट से लेकर ४० फीट तक बनाना हो तो पोयेंटर को १०+$\frac{१}{३}$(४०—१०)= १०+१०=२० फीट के चिह्न पर रख देना चाहिये। एक बात याद रखनी चाहिये कि पोयेंटर को २७ या २० फीट पर रखकर तब एपरचर को घटा देना चाहिये और तब एक्सपोजर देना चाहिये। स्टाप को नहीं घटाये हुए एक्सपोजर देने से फोकस की गहराई १५ से ५० फीट तक या १० से ४० फीट तक नहीं हो सकती उससे बहुत कम होगी।

अब प्रश्न यह उठता है कि स्टाप को कहाँ तक छोटा बनाने से इच्छित फोकस की गहराई मिल सकती है क्योंकि इच्छित फोकस की गहराई पाने के लिये स्टॉप को जितना छोटा बनाने से

काम चल सकता है उससे अधिक छोटा बनाने से कोई लाभ नहीं होता बल्कि हानि होती है क्योंकि प्रकाश का परिमाण कम हो जाता है। इस प्रश्न का उत्तर सहज नहीं है; इसके लिये फोकस की गहराई का पूरा ज्ञान रहना चाहिये। नीचे एक दूसरी प्रणाली दी जाती है जिससे इस प्रश्न का ठीक उत्तर मिलता है।

(३) फोकस की गहराई के टेबलों की सहायता से फोकस करनाः—

यहाँ दो टेबल दिये जाते हैं। पहला टेबल उन केमरो के लिये है जिनमें २¼ इंच×३¼ इंच के आकार का फोटो बनता है और उसके लेंस का फोकल लेंगथ् ४½ इंच होता है। दूसरा टेबल उन केमरों के लिये है जिनमें ३¼ इंच×४¼ इंच के आकार का फोटो बनता है और लेंस का फोकस लेंगथ ५¼ इंच होता है। टेबल के पहले कॉलम में वह दूरी दी गई है जिस चिह्न पर पोयेंटर को रखा जाता है; ये संख्याये फीट में है। इसके बाद दूसरे, तीसरे, चौथे, पाँचवें इत्यादि कॉलमो में यह दिया हुआ है कि भिन्न भिन्न एपरचर अर्थात् 'फ' नम्बर के लिये फोकस की गहराई कहाँ से कहाँ तक होती है। उदाहरण के लिये यदि २¼ इंच×३¼ इंच केमरे में पोयेंटर को १६ फीट पर रखा जाय और एपरचर फ/६.३ (f 6·3) का व्यवहार किया जाय तो फोकस की गहराई लेंस से ११ फीट से २२ फीट तक होगी।

टेबल नं० ६

प्लेट या फिल्म का आकार—२$\frac{1}{4}$ इंच×३$\frac{1}{4}$ इंच।

लेंस का फोकल लेंगथ्—४$\frac{1}{2}$ इंच।

पोयेंटर की स्थिति (फीटमें)	फोकस की गहराई (फाट में)											
	स्टॉप फ/४ ५ (f/4.5)		स्टॉप फ/६ ३ (f/6.3)		स्टॉप फ/८ (f/8)		स्टॉप फ/११ (f/1)		स्टॉप फ/१६ (f/16)		स्टॉप फ/२३ (f/23)	
	से		से		से		से		से		से	
∞ INF	७७	∞	५६		३६	∞	२८	∞	२०	∞	१४	∞
३६	२६	७४	२२	१२१	२२	∞	१६	∞	१३	∞	१०	∞
३२	२३	५५	२१	७४	१८	१७४	१५	∞	१२	∞	९	∞
२६	२०	३८	१८	४७	१६	७४	१३	∞	११	∞	९	∞
२०	१५	२४	१३	२९	१३	३८	११	६०	१०	∞	८	∞
१६	१३	२०	११	२२	११	२७	१०	३७	९	८७	७	∞
१२	११	१५	१०	१७	१०	१९	९	२३	८	३५	६	११२
१०	९	११	८	११	८	१२	७	१४	६	१९	५	३०
६	६	७	५	७	५	८	५	८	५	८	४	११
४	४	५	४	५	५	४	४	५	४	६	३	७

टेबल नं० ७

प्लेट या फिल्म का आकार—३$\frac{1}{4}$ इंच×४$\frac{1}{4}$ इंच।

लेंस का फोकल लेंगथ्—५$\frac{1}{4}$ इंच।

पोयँटर की स्थिति फीट में	फोकस की गहराई (फीट में)											
	स्टॉप फ/४.५ (f/4.5)		स्टॉप फ/६.३ (f/6.3)		स्टॉप फ/८ (f/8)		स्टॉप फ/११ (f/11)		स्टॉप फ/१६ (f/16)		स्टॉप फ/२२ (f/22)	
	से		से		से		से		से		से	
∞ INF	१२८	∞	९३	∞	६४	∞	४७	∞	२३	∞	२४	∞
६४	४२	१२८	३८	१९२	३२	∞	२७	∞	२४	∞	१८	∞
४८	३५	७७	३२	९६	२७	१६०	२४	∞	२०	∞	१६	∞
३२	२६	४२	२४	४९	२२	६२	१८	९९	१७	∞	१२	∞
२६	२२	३२	२१	३५	१८	४२	१७	५५	१४	११२	१२	∞
१९	२०	२३	१६	२४	१४	२७	१४	३२	१२	४५	११	९६
१६	१४	१८	१४	१९	१२	२१	११	२४	११	३१	९	४८
१३	१२	१४	११	१४	१०	१५	१०	१८	९	२१	९	२७
९	९	१०	९	१०	८	११	८	१२	७	१३	६	१६
६ से ७	६	७	६	७	६	७	६	८	५	८	५	८
४ से ५	४	५	४	५	४	५	३	५	३	५	३	५

इन टेबलों को अध्ययन कर निम्नलिखित बातों पर ध्यान देना चाहिये:—

(१) किसी नियत स्टॉप के लिये फोकल लेंगथ् जितना ही बड़ा होगा फोकस की गहराई लेंस से उतनी ही दूर पर शुरु होगी।

(२) पोयेंटर को किसी नियत संख्या पर रख कर स्टॉप को जितना ही घटाया जायगा अर्थात् 'फ' नम्बर को जितना ही बढ़ाया जायगा फोकस की गहराई उतनी ही बढ़ती जायगी परन्तु लेंस की ओर कम बढ़ेगी और उसकी दूसरी ओर अधिक बढ़ेगी।

(३) जितनी ही दूर पर फोकस किया जायगा फोकस की गहराई उतनी ही दूर पर शुरु होगी और इस अवस्था में लेंस के फोकल लेंगथ् को घटाने से फोकस की गहराई बढ़ जायगी।

(४) फोकस की गहराई को बढ़ाने के लिये या तो स्टॉप को घटाना होगा या फोकल लेंगथ् को घटाना होगा या दोनो को घटाना होगा।

फोकसिंग के लिये इन टेबलों को व्यवहार करना बहुत सहज है। यहाँ फोकसिंग की विधि को कई उदाहरण देकर समझाया गया है।

उदाहरण (१)—मान लिया जाय कि २$\frac{१}{४}$ इंच×३$\frac{१}{४}$ इंच के

आकार का केमरा है। १० फीट से २० फीट तक की वस्तुओं का फोकस करना है। अब सबसे बड़े स्टॉप में (फ/४.५) पोयेंटर की कोई ऐसी स्थिति नहीं मिलती जिसमें १० से २० फीट तक फोकस की गहराई हो; १३ से २० फीट, ११ से १५ फीट, और ९ से ११ फीट है परन्तु १० से २० फीट नहीं है। इसलिये अब पहले से कुछ छोटे स्टॉप के कॉलम मे देखना चाहिये। यह फ/६.३ का कॉलम है। इसमे भी १० फीट से २० फीट नहीं है—इसलिये अब फ/८ के कॉलम मे देखना चाहिये। इसमे १० से १९ फीट है परन्तु, १० से २० फीट नहीं है। स्टॉप फ/११ के कॉलम मे ९ से २३ फीट है। स्टॉप फ/१६, और स्टॉप फ/२३ के कालम मे भी १० से २० फीट नहीं है। इसलिये १० से २० फीट तक के सबसे निकटतम संख्या मालूम होती है १० से १९ फीट। इसलिये पोयेंटर को १२ फीट पर रख देना चाहिये और स्टॉप फ/१८ का प्रयोग करना चाहिये; या स्टॉप फ/६.३ के साथ पोयेंटर की स्थिति १६ में व्यवहार किया जा सकता है, परन्तु इसमें १० फीट पर की वस्तुएँ फोकस पर न आयेगी। इसलिये सबसे अच्छा यही होगा कि स्टॉप फ/११ का प्रयोग करे और पोयेंटर को १२ पर रखे जिससे फोकस की गहराई

५ से २३ फीट तक होगी।

उदाहरण (२)—मान लिया जाय कि $3\frac{1}{4}$ इंच×$4\frac{1}{4}$ इंच के आकार का कैमरा व्यवहार किया जा रहा है जिसका फोकल लेग्थ $5\frac{1}{2}$ इंच है। अब २३ फीट से बहुत दूर अर्थात् ∞ तक का फोकस करना है। टेबल के प्रत्येक कॉलम को देखने से मालूम होता है कि सबसे निकटतम संख्या जो २२ फीट से ∞ तक के साथ मिलता है वह २० फीट से ∞ है और इसके लिये स्टॉप फ ११ का प्रयोग करना चाहिये और पॉयेंटर को ४८ के चिह्न पर रखना चाहिये।

इसलिये इस तरह फोकस करने का यह नियम हुआ कि पहले सबसे बड़े स्टॉप के कॉलम में देखना चाहिये कि निश्चित फोकस की गहराई मिलती है या नहीं, यदि न मिले तो उससे कुछ छोटे स्टॉप के कॉलम में देखना चाहिये; उसमें भी यदि न मिले तो उससे भी छोटे स्टॉप के कालम में देखना चाहिये; इसी प्रकार किसी कॉलम में निश्चित फोकस की गहराई मिल जायगी या उससे बहुत पास की गहराई मिलेगी। अब टेबल में देखना चाहिये कि उस गहराई के लिये कौनसे स्टॉप का प्रयोग करना चाहिये और पॉयेंटर को कहाँ रखना चाहिये। एक बात याद रखनी चाहिये कि यदि निश्चित फोकस की गहराई १०

फींट से २० फीट हो तो टेबल से १० से १९ फीट या ९ से २३ फींट या ९ से १९ फीट, या ११ से २२ फीट नहीं लेनी चाहिये—अर्थात् टेबल मे दी हुई गहराई १० से अधिक और २० फीट से कम नहीं होनी चाहिये—१० फींट से कम और २० फीट से अधिक हो तो कोई हानि नहीं। इसलिये ९ से २३ फीट लिया जा सकता है। इससे तात्पर्य्य यह है कि टेबल की दी हुई गहराई इच्छित गहराई से कम नहीं होनी चाहिये।

(४) हाइपरफोकल दूरी के टेबल की सहायता से फोकस करना:—

'लेंस' के अध्याय में यह बताया जा चुका है कि हाइपर-फोकल दूरी क्या है। यहाँ उसकी विशद व्याख्या की जायगी। यहाँ दो टेबल दिये जाते हैं। पहले कॉलम में लेंस के फोकल लेंगथ दिये गये है। ये इंच में हैं। दूसरे, तीसरे, चौथे इत्यादि कॉलमों में भिन्न भिन्न स्टॉपो के लिये हाइपरफोकल दूरी की संख्याएँ दी गई हैं। ये संख्याएँ फीट में हैं। टेबल को देखकर किसी नियत फोकल लेंगथ् और किसी नियत स्टॉप के लिये हाइपरफोकलदूरी कितनी है यह सहज ही में निकाला जा सकता है।

टेबल नं० ८

लेंस का फोकल लेंगथ् (इंच में)	हाइपर फोकल दूरी (फीट में)						
	स्टॉप फ ४ f/4	स्टॉप फ/५.६ f/5.6	स्टॉप फ/६ f/6	स्टॉप फ/७ f/7	स्टॉप फ/८ f/8	स्टॉप फ/१० f/10	स्टॉप फ/११ f/11
४	३३	२४	२२	१९	१७	१३	१२
४ १/४	३८	२७	२५	२१	१९	१५	१४
४ १/२	४२	३०	२८	२४	२१	१७	१५
४ ३/४	४७	३४	३१	२७	२४	१९	१७
५	५२	३६	३५	३०	२६	२१	१९
५ १/४	५७	४०	३८	३३	२८	२३	२१
५ ७/१६	६३	४५	४३	३६	३१	२५	२३
५ ३/४	६८	५०	४६	३८	३४	२७	२५
६	७५	५४	५०	४२	३८	३०	२८
६ १/४	८१	५८	५४	४६	४०	३२	२९
६ १/२	८७	६२	५८	५०	४४	३५	३२
६ ३/४	९४	६७	६३	५४	४७	३८	३४
७	१०१	७२	६८	५८	५१	४०	३७

टेबल नं० ९

(दूसरे दूसरे स्टॉपों के साथ)

लेंस का फोकल लेंगथ (इंच में)	हाइपरफोकल दूरी (फीट में)							
	स्टॉप फ/४.५ f/4.5	स्टॉप फ/६ f/6	स्टॉप फ/८ f/8	स्टॉप फ/११ f/11	स्टॉप फ/१६ f/16	स्टॉप फ/२२ f/22	स्टॉप फ/३२ f/32	स्टॉप फ/६४ f/64
३	१७	१२	९	७	४	३	२	१
३½	२२	१७	१३	९	७	४	३	१½
४	२९	२२	१७	१२	८	६	४	२
४½	३७	२८	२१	१५	१०	७	५½	३
५	४६	३५	२६	१८	१३	९	६½	३½
५½	५४	४३	३२	२२	१६	११	७½	४
६	६६	५०	३८	२७	१९	१४	९	४½
६½	७८	५८	४४	३१	२२	१६	११	५½
७	९०	६८	५०	३६	२३	१८	१२½	६
८	१०८	८८	६६	४८	३३	२४	१६	८

ऊपर दिये हुए हाइपरफोकल दूरी के लिम्नलिखित धर्म्म है:—

(१) जब बहुत दूर ∞ पर फोकस किया जाता है तो सबसे निकट की वस्तु जो फोकस मे रहती है उसकी दूरी हाइपरफोकल दूरी के समान होती है—अर्थात् जब पोयेटर ∞ या 'INF' के चिह्न पर रहता है तो हाइपरफोकल दूरी की दूरी से ∞ तक सभी वस्तुएँ फोकस मे रहती है। उदाहरण के लिये ४$\frac{१}{२}$ इंच फोकल लेंगथ् और स्टॉप फ/११ के लिये हाइपर-फोकल दूरी १५ फीट है। इससे यह मतलब है कि यदि पोयेटर को ∞ पर रखा जाय तो १५ फीट से ∞ तक सभी वस्तुएँ फोकस में आ जाती है।

(२) हाइपरफोकल दूरी पर फोकस करने से सबसे अधिक फोकस की गहराई होती है। इस अवस्था में फोकस की गहराई हाइपरफोकल दूरी की आधी दूरी से ∞ तक रहती है। उदाहरण के लिये ४$\frac{१}{२}$ इंच फोकल लेंगथ् और स्टॉप फ/११ के लिये हाइपरफोकल दूरी १५ फीट है। इसलिये यदि पोयेटर को १५ फीट के चिह्न पर रख दिया जाय तो १५÷२=७$\frac{१}{२}$ फीट से लेकर ∞ तक फोकस की गहराई होगी।

(३) निकट की वस्तुओ को फोकस करने में भी इन टेबलो से बहुत सी बाते जानी जा सकती हैं। यदि हाइपर-फोकल दूरी को १,२,३,४,५, इत्यादि संख्याओ से यथाक्रम भाग किया जाय तो यथाक्रम से कई दूरियां मिलेगी। इन दूरियो

में से यदि किसी दूरी पर फोकस किया जाय तो उसके पहले और उसके बाद की दूरियां फोकस की गहराई को बना देगी। उदाहरण के लिये मान लिया जाय कि लेंस का फोकल लेंगथ् ५ इंच है और स्टॉप फ ७ का प्रयोग किया जा रहा हो। टेबल में इस अवस्था में हाइपरफोकल दूरी ३० फीट है। ३० फीट को, १,२,३,४,५, इत्यादि संख्याओं से भाग करने से, ३०,१५,१०, ७½, ६, इत्यादि फीट मिलते हैं। ये दूरियां ऐसी है कि यदि १५ फीट पर फोकस किया जाय तो फोकस की गहराई १० फीट से ३० फीट तक होगी: यदि १० फीट पर फोकस किया जाय तो फोकस की गहराई ७½ से १५ फीट तक होगी, यदि ७½ फीट पर फोकस किया जाय तो फोकस की गहराई ६ से १० फीट तक होगी इत्यादि। किसी दूसरी हाइपरफोकल दूरी से इसी प्रकार फोकस की गहराई निकाली जा सकती है।

यह बात ध्यान देने योग्य है कि हाइपरफोकल दूरी से कम दूरी पर फोकस करने से दूर की वस्तुएँ फोकस में नहीं आती है।

(४) हाइपरफोकल दूरी से फोकस की गहराई को हिसाब कर निकाला जा सकता है। इसके लिये निम्नलिखित नियम है:—जिस चिह्न पर पॉयेंटर को रखा जाता है उसी दूरी पर फोकस किया जाता है। इसे पोयेंटर की दूरी कह सकते हैं। तब—

फोकस की गहराई के निकट की सीमा

$$= \frac{\text{हाइपरफोकल दूरी} \times \text{पोयेंटर की स्थिति}}{\text{हाइपरफोकल दूरी} + \text{पोयेंटर की स्थिति}}$$

और फोकस की गहराई की दूर की सीमा

$$= \frac{\text{हाइपरफोकल दूरी} \times \text{पोयेंटर की स्थिति}}{\text{हाइपरफोकल दूरी} - \text{पोयेंटर की स्थिति}}$$

उदाहरण के लिये मान लिया जाय कि हाइपरफोकल दूरी ३० फीट है और पोयेंटर को २४ फीट पर रखा गया है। तब

फोकस की गहराई के निकट की सीमा $= \frac{30 \times 24}{30 + 24} = 13\frac{1}{3}$ फीट।

और फोकस की गहराई की दूर की सीमा $= \frac{30 \times 24}{30 - 24} = 120$ फीट।

इसलिये फोकस की गहराई १३$\frac{1}{3}$ फीट से १२० फीट तक होगी। इसी प्रकार किसी फोकल लेंगथ्, और किसी स्टॉप के लिये टेबल से हाइपरफोकल दूरी मालूम की जा सकती है और पोयेंटर की किसी स्थिति के लिये फोकस की गहराई हिसाब कर निकाली जा सकती है।

हाइपरफोकल दूरी के धर्म्मों पर विचार कर टेबल से फोकस करने के निम्नलिखित नियम बनाये गये हैं:—

(१) जब दूर की वस्तुओं का फोटो लेना हो अर्थात् दूर की वस्तुओ को फोकस में लाना हो और निकट की वस्तुओं में

प्रधानता न रहने के कारण उन्हें फोकस करने की आवश्यकता नहीं हो तो पोयेंटर को ∞ या INF के चिह्न पर रख दिया जाता है। अब यदि फोकस की गहराई ∞ से १८ फीट तक चाहें तो टेबल से देख लेते हैं कि उस विशेष स्टॉप के लिये किसी स्टॉप को लगाने से हाइपरफोकल दूरी १८ फीट होगी। तब स्टॉप को घटाकर उसी पर लाया जाता है; जैसे यदि फोकल लेंगथ् ५ इंच हो तो १८ फीट से ∞ तक फोकस करने के लिये पोयेंटर को ∞ पर रख दिया जाता है और फ ११ स्टॉप का प्रयोग किया जाता है। यह पहले धर्म्म से निकाला गया नियम है।

(२) यदि प्रधान विषय किसी स्थान पर हो और सबसे अधिक फोकस की गहराई चाहे तो दूसरे धर्म्म के अनुसार विषय की दूरी पर ही पोयेंटर को रखा जाय। टेबल से देख लिया जाय कि उस दूरी के लिये कौनसा स्टॉप व्यवहार करना चाहिये। उदाहरण के लिये मान लिया जाय कि फोकल लेंगथ् ५ इंच है और विषय १३ फीट पर है, तब पोयेंटर को १३ फीट के चिह्न पर रख देना चाहिये और टेबल से यह पता चलता है कि १३ फीट हाइपरफोकल दूरी के लिये स्टॉप फ/१६ का प्रयोग करना चाहिये। इस अवस्था में फोकस की गहराई सबसे अधिक होगी।

(३) हाइपरफोकल दूरी के तीसरे धर्म्म के अनुसार यह नियम बनाया गया है। यदि बहुत निकट की वस्तु का

फोटो लेना हो तो किसी स्टॉप का प्रयोग करें ; इसके बाद टेबल से उस स्टॉप के लिये हाइपरफोकल दूरी निकाले और उसे १, २, ३, ४ इत्यादि संख्याओ से भाग देकर देखें कि उससे तीसरे धर्म्म के अनुसार इच्छित फोकस की गहराई मिलती है या नहीं। यदि न मिले तो फिर उससे छोटे स्टॉप से हिसाब करना चाहिये और इसी प्रकार हिसाब करते करते एक स्टॉप ऐसा मिल जायगा जो ठीक इच्छित फोकस की गहराई दे सकेगा।

(४) यह नियम हाइपरफोकल दूरी के चौथे धर्म्म पर विचार कर बनाया गया है। पहले यह निश्चित कर लिया जाता है कि किस दूरी से किस दूरी तक फोकस की गहराई होनी चाहिये अर्थात् फोकस की गहराई के निकट की सीमा और दूर की सीमा निश्चित कर लेनी चाहिये। इसके बाद निम्नलिखित सङ्केत से हाइपरफोकल दूरी हिसाब कर निकालनी चाहिये:—

$$\text{हाइपरफोकल दूरी} = \frac{2 \times \left(\begin{array}{c}\text{फोकस की गहराई}\\ \text{का दूर की सीमा}\end{array}\right) \times \left(\begin{array}{c}\text{फोकस की गहराई}\\ \text{के निकट की सीमा}\end{array}\right)}{\left(\begin{array}{c}\text{फोकस की गहराई}\\ \text{की दूर की सीमा}\end{array}\right) - \left(\begin{array}{c}\text{फोकस की गहराई}\\ \text{के निकट की सीमा}\end{array}\right)}$$

इस प्रकार हाइपरफोकल दूरी के मालूम हो जाने के बाद किस स्टॉप को व्यवहार करना होगा यह टेबल से मालूम हो जाता है। अब सवाल यह पैदा होता है कि पोयेंटर को कहां रखा

जाय। पोयेटर की स्थिति निम्नलिखित दो सङ्केतो मे से किसी एक से हिसाब कर निकाला जा सकता है।

पोयेटर की स्थिति

$$=\frac{(\text{फोकस की गहराई की दूर की सीमा})\times(\text{हाइपरफोकल दूरी})}{(\text{फोकस की गहराई की दूर की सीमा})+(\text{हाइपरफोकल दूरी})}$$

$$=\frac{(\text{हाइपरफोकल दूरी})\times(\text{फोकस की गहराई के निकट की सीमा})}{(\text{हाइपरफोकल दूरी})-(\text{फोकस की गहराई के निकट की सीमा})}$$

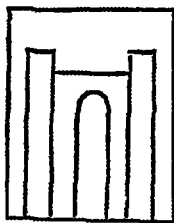
उदाहरण के लिये मान लिया जाय कि फोकस की गहराई की दूर की सीमा ६० फीट और निकट की सीमा १० फीट है। इसलिये पहले सङ्केत के अनुसार हाइपरफोकल दूरी$=\frac{२\times६०\times१०}{६०-१०}$ $=\frac{२\times६०\times१०}{५०}=२४$ फीट होती है। अब मान लिया जाय कि लेन्स का फोकल लेंग्थ् ४$\frac{१}{२}$ इंच है। टेबल से मालूम होता है कि ४$\frac{१}{२}$ इंच के लिये और २४ फीट हाइपरफोकल दूरी के लिये स्टॉप ^{फ}७ का प्रयोग करना होगा। अब लेंस की स्थिति को हिसाब कर निकालना चाहिये। पहले सङ्केत के अनुसार लेंस की स्थिति$=\frac{६०\times२४}{६०+२४}$ $=१७\frac{१}{७}$ फीट और दूसरे सङ्केत के अनुसार लेंस की स्थिति

$= \frac{२४ \times १०}{२४ - १०} = \frac{२४०}{१४} = १७\frac{१}{७}$ फीट होता है। इसलिये दोनों सङ्केतों से एक ही लेंस की स्थिति मिलती है अर्थात् पॉयेंटर को $१७\frac{१}{७}$ फीट के चिह्न पर रखना होगा और स्टॉप फ/७ का व्यवहार करना होगा जिससे $४\frac{१}{२}$ इंच फोकल लेंगथ् के लेंस से फोकस की गहराई १० फीट से ६० फीट तक होगी।

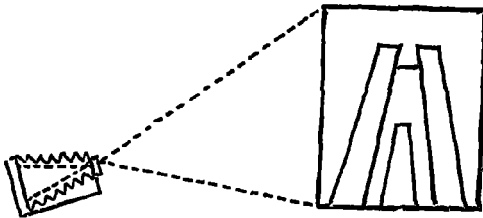
पहले पहल फोटोग्राफी सीखने वाले को चाहिये कि पहले वे 'साधारण प्रणाली' से फोकस करना सीखे और जब वह आ जाय तब फोकस की गहराई पर विचार कर फोकस करना सीखें। उसके बाद फोकस की गहराई के टेबल की सहायता से फोकस करना सीखें और सबसे अन्त में हाइपरफोकल दूरी के टेबल की सहायता से फोकस करना सीखें।

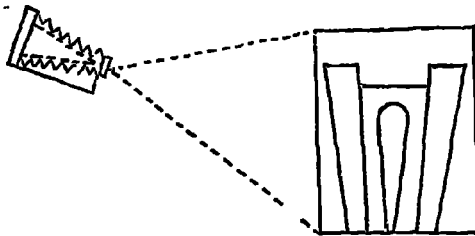
किसी किसी केमरे में दो स्केल रहते हैं, एक में 'प' (P) और दूसरे में 'फ' (F) लिखा रहता है। किसी किसी में एक ही स्केल को हटाकर दूसरी जगह रखा जा सकता है। इससे यह मतलब है कि जब उस केमरे में प्लेट या कट फिल्म का प्रयोग किया जाता है तो उसका सतह ठीक उसी स्थान पर नहीं रहता जहाँ कि रोल फिल्म के प्रयोग करने पर रोल फिल्म का सतह रहता है। इसलिये प्लेट या कट फिल्म को व्यवहार करते समय 'P' या पी० नामक स्केल से काम लेना चाहिये और रोल फिल्म को व्यवहार करते समय 'F' या एफ० नामक स्केल से काम लेना चाहिये।

केमरे को सीधा रखना चाहिये

फोटो लेने के लिये केमरे को प्रयोग करते समय उसके पिछले भाग को सर्वदा सीधा (Vertical) रखना चाहिये। कभी कभी एक ऊँचे मकान या ऊँची इमारत का फोटो लेते समय फोटाग्राफर की इच्छा हो सकती है केमेरे के सामने भाग को ऊपर की तरफ उठा दें जिससे पूरी इमारत का फोटो लिया जा सके। फिर, कभी ऊँचे मकान पर केमरे को रखकर किसी नीचे मकान या सड़क का फोटो लेते समय फोटोग्राफर को इच्छा हो सकती है कि केमरे के सामने के भाग को नीचे की ओर झुका लें जिससे पूरे मकान का फोटो आ जाय। परन्तु इस प्रकार के सामने के भाग को ऊँचा उठाकर या झुकाकर व्यवहार करने से प्लेट या फिल्म सीधा नहीं रहता और इसका फल यह होता है कि जो फोटो उतरता है वह विषय के समान एक दम नहीं होता है; पहली अवस्था है फोटो का ऊपरी भाग सिकुड़ जाता है और दूसरी अवस्था में नीचे सिकुड़ जाता है। इस दोष को नीचे के चित्रों में दिखलाया गया है।

चित्र नं० १०६

विषय का स्वाभाविक आकार।

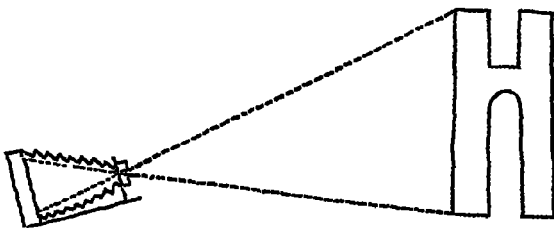
चित्र नं० १०७

केमरे के सामने के भाग को ऊँचा कर फोटो लेने से चित्र में विकार।

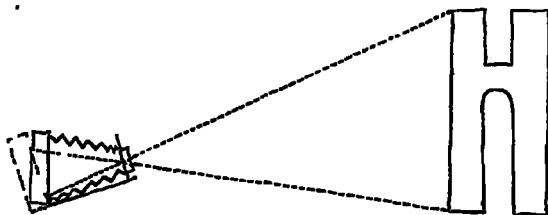
चित्र नं० १०८

केमरे को झुका कर फोटो लेने से फोटो में विकार।

इस दोष को दूर करने के दो उपाय हैं:—(१) स्वींग बैक और (२) राइजिंग फ्रंट।

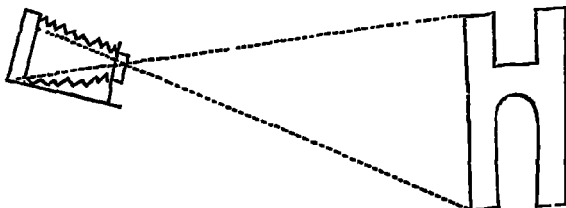
स्वींग बैक (Swing Back)

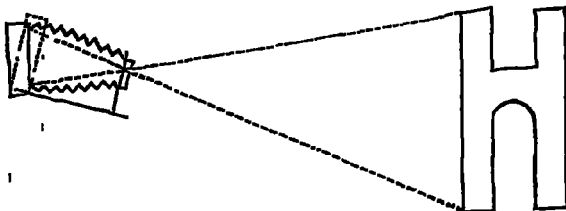
केवल केमरे के सामने के भाग को ऊपर उठाने से या नीचे झुकाने से कोई दोष नहीं होता। प्लेट या फिल्म के टेढा हो जाने से ही यह दोष होता है। किसी किसी केमरे में एक प्रबन्ध

रहता है जिसे स्वींग बैक कहते हैं जिसमें केमरे के नीचे के एक कब्जे की सहायता से केमरे के पिछले भाग को और इसलिये साथ ही साथ प्लेट या फिल्म को भी झुकाया जा सकता है। इसलिये, जब ऊँचे मकान के फोटो लेने में या ऊँचे मकान पर से एक दूसरे छोटे मकान के फोटो लेने में केमरे के सामने भाग को ऊँचा किया जाय या झुकाया जाय तो उससे जो दोष होता है उसे दूर करने के लिये केमरे के पिछले भाग को घुमाकर सीधा (Vertical) कर दिया जाता है जिससे वह दोष हट जाता है। यह कैसे किया जाता है यह नीचे के चित्रों में दिखलाया गया है।

चित्र नं० १०६

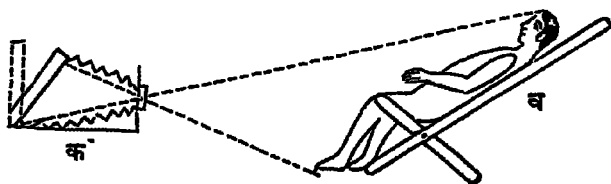
नीचे से ऊँची इमारत के फोटो लेने की भूल विधि।

चित्र नं० ११०

नीचे से ऊँची इमारत के फोटो लेने की ठीक विधि--पहला उपाय, स्विंग बैक की सहायता से।

चित्र नं० १११

ऊपर से ऊँची इमारत के फोटो लेने की भूल विधि।

चित्र नं० ११२

ऊपर से ऊँची इमारत के फोटो लेने की ठीक विधि--पहला उपाय, स्विंग बैक की सहायता से।

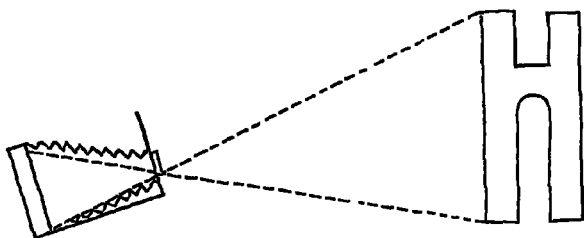
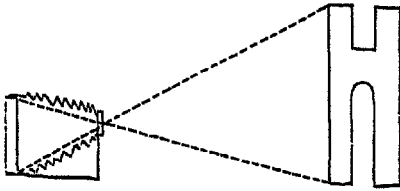
स्वींग बैक के प्रबन्ध का और एक प्रयोग है—जब विषय निकट में हो और विषय के सब भाग समान दूर में न हों जैसे एक मनुष्य कुर्सी पर बैठा हुआ हो। उसके पैर केमरे के बहुत निकट हैं और सिर बहुत दूर पर है। क्योंकि विषय केमरे के बहुत निकट है इसलिये एपरचर को बहुत छोटा करने-पर भी विषय के सब भाग फोकस में नहीं आयेंगे क्योंकि निकट की वस्तुओं को फोकस करने से फोकस की गहराई बहुत कम होती है। इसलिये यदि सिर को फोकस किया जाय तो पैर फोकस से बाहर हो जाते हैं और पैरों को फोकस करने से सिर फोकस में नहीं रहता है। इस दोष को दूर करने के लिये केमरे को सीधा रखते हैं परन्तु प्लेट के ऊपरी भाग को सामने की ओर झुका देते हैं और ऐसा करने पर विषय के सब भाग फोकस में आ जाते हैं। यह कैसे किया जाता है नीचे के चित्र में दिखलाया गया है। ऐसी अवस्था में ग्राऊंड ग्लास

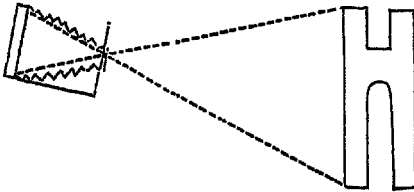
चित्र नं० ११३

केमरे के निकट कुर्सी पर बैठे हुए मनुष्य के फोटो लेने की ठीक विधि, स्वींग बैक की सहायता से। क—केमरा। ब—विषय।

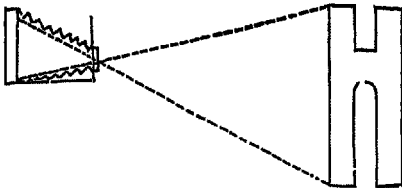
स्क्रीन पर फोकस करना ज़रूरी है।

राइज़िंग फ्रंट (Rising Front)

पहले के दोष को दूर करने के लिये केमरे में और एक प्रबन्ध रहता है जिसे राइज़िंग फ्रंट कहते हैं । इसकी सहायता से केमरे के सामने भाग को ऊपर उठाया जा सकता है । इसकी सहायता से पहले के दोष को कैसे दूर किया जा सकता है यह नीचे के चित्रों में दिखलाया गया है। केमरे को झुकाते नहीं बल्कि सीधा रखते हैं; जब ऊँची इमारत का फोटो लेना होता है तो केमरे के सामने के भाग को ऊपर उठा देते हैं जिससे पूरी इमारत का फोटो आ जाता है। उसी तरह जब किसी

चित्र नं० ११४

नीचे से ऊँची इमारत के फोटो लेने की भूल विधि।

नीचे से ऊँची इमारत के फोटो लेने की ठीक विधि—
दूसरा उपाय, राइज़िंग फ्रंट की सहायता से।

चित्र नं० ११६

ऊपर से ऊँची इमारत के फोटो लेने की भूल विधि।

चित्र नं० ११७

ऊपर से ऊँची इमारत के फोटो लेने की ठीक विधि—
दूसरा उपाय, राइज़िंग फ्रंट की सहायता से।

ऊँचे मकान पर केमरे को रखकर नीचे मकान का फोटो लेना होता है तो लेंस को नीचे ले आते हैं। इससे भी पूरे मकान का फोटो आ जाता है।

स्वींग वैक और राइजिंग फ्रंट को उस अवस्था में भी व्यवहार करते हैं जब कि विषय बहुत ऊँचा हो और उससे दूर पर केमरा रखना सम्भव नहीं हो जैसे किसी तंग गली में एक मकान का फोटो लेना।

हर अच्छे केमरे में ये दोनों प्रबन्ध रहते हैं।

डबल एक्सटेनशन केमरा

जब विषय बहुत निकट में हो जैसे २ या ३ फीट दूर पर तो प्रतिबिम्ब अधिक दूर पर रहेगा और १० या १५ फीट दूर पर के विषय का प्रतिबिम्ब लेंस से जितनी दूर पर रहता है उससे प्रायः दुगुनी दूर पर रहेगा। इसलिये लेंस को पहले से दुगुनी दूर पर ले जाना पड़ेगा। सब केमरों में ऐसा करना सम्भव नहीं है, केवल डबल एक्सटेनशन केमरे में ही ऐसा किया जा सकता है। मनुष्य के चेहरे के फोटो लेने में ऐसा किया जाता है। यदि डबल एक्सटेनशन केमरा न हो तो दूसरा उपाय यह है कि एक सप्लिमेंटरी लेंस या प्रोट्रेट एटेचमेंट लगावें—जिससे केमरे का फोकल लेंगथ् घट जाता है और लेंस को बहुत सामने न लाकर ही फोकस किया जा सकता है। परन्तु याद रखना चाहिये कि दो कारणों से बड़े फोकस का लेंस छोटे फोकस के लेंस की अपेक्षा अच्छा होता है:—

(१) छोटे फोकस के लेंस के प्रयोग करने से जब निकट के विषय को फोकस किया जाता है तो उसका निकट का भाग दूर के भाग की अपेक्षा बहुत ही बड़ा हो जाता है और असली विषय के ऐसा मालूम ही नहीं होता; जैसे किसी बैठे हुए मनुष्य का फोटो लिया जा रहा हो जो अपने पैर आगे केमरे की ओर बढ़ाये हुए हो तो छोटे फोकस के लेंस से जो फोटो आयगा, उसमें उसके पैर उसके शरीर से भी बड़े हो जा सकते हैं। बड़े फोकस के लेंस में ऐसा नहीं होता।

(२) निकट के विषय के फोटो लेने में फोटो का आकार बड़ा होने से अच्छा होता है। छोटे फोकस के लेंस से फोटो छोटा होता है और बड़े फोकस के लेंस से बड़ा होता है।

इन दोनों बातों पर विचार कर देखा जाता है कि निकट के विषय के फोटो लेने के लिये सप्लिमेंटरी लेंस का व्यवहार न कर डबल एक्सटेनशन का प्रयोग करना कहीं अच्छा है।

डबल एक्सटेनशन केमरे में साधारणतः लेंस में दो संयोग रहते हैं। दूर के विषय का फोटो लेते समय जैसे १०, १५ फीट या इससे भी दूर के विषय के समय लेंसों के दोनों संयोगों को काम में लाते हैं। परन्तु जब निकट के विषय जैसे २ या ३ फीट की दूरी पर स्थित विषय का फोटो लेना हो तब दोनों संयोगों में से एक को खोलकर निकाल दिया जाता है और एक ही को काम में लाया जाता है। इस प्रकार एक संयोग को निकाल देने से केमरे के लेंस का फोकल लेंगथ् बढ़ जाता है, साधारणतः दुगुना

हो जाता है। इसलिये अब विषय को फोकस में लाने के लिये लेंस को आगे बढ़ाकर पहले से दुगुनी दूरी पर ले जाया जाता है नहीं तो फोकस नहीं होगा। इसलिये छोटे फोकस के लेंस को काम में लाने से फोटो में जो दोष होते हैं वे दूर हो जाते हैं और बड़े आकार का फोटो भी मिलता है। इसलिये साधारणतः डबल एक्सटेनशन केमरे में लेंस का डबल संयोग भी रहता है। याद रखना चाहिये कि केमरे के लेंस के साथ एक दूसरा लेंस लगाने से उसका फोकल लेंगथ् घट जाता है; और उससे एक लेंस को निकाल लेने से केमरे के लेंस का फोकस बढ़ जाता है। डबल एक्सटेनशन केमरे में ग्राउंड ग्लास स्क्रीन पर ही फोकस किया जाता है।

बारहवाँ अध्याय

विषय और एक्सपोज़र

प्राथमिक शिक्षा

केमरे में फोकसिंग और लोडिंग हो जाने के बाद एक्स-पोजर देना पड़ता है। अब प्रश्न यह उठता है कि कितनी देर के लिये एक्सपोजर देना चाहिये। फोटोग्राफर को याद रखना चाहिये कि फोटो का अच्छा होना या ख़राब होना जिस बात पर सबसे अधिक निर्भर करता है वह ठीक समय के लिये एक्सपोजर देना है। पहले पहल फोटोग्राफी सीखने वालों के लिये ठीक समय तक एक्सपोजर देना अच्छी तरह सीखना चाहिये क्योंकि फोटो को अच्छा बनाना या बुरा बनाना अधिक-तर इसी पर निर्भर करता है।

यदि एक्सपोजर ठीक समय की अपेक्षा अधिक देर के लिये हो जाय तो इससे प्लेट या फिल्म डेवेलप करने पर बहुत काला हो जाता है और पोज़िटिव प्रिंट बहुत धुँधला और अस्पष्ट बनता है। इस दोष को 'ओवर एक्सपोज़र' (Over exposure) कहते हैं। फिर, यदि एक्सपोज़र ठीक समय से कम देर के लिये हो जाय तो नेगेटिव को डेवेलप करने पर वह जितना काला होना चाहिये था उससे कम काला होता है। इससे

पोज़िटिव प्रिंट बहुत काला हो जाता है और कुछ भी स्पष्ट नहीं मालूम होता। इस दोष को अनूडर एक्सपोज़र (Under exposure) कहते हैं।

इसलिये फोटोग्राफर का यही लक्ष्य होना चाहिये कि एक्सपोज़र ठीक समय के लिये दिया जाय। यह पहले ही बताया जा चुका है कि एक्सपोज़र तीन प्रकार का होता है—टाइम बल्ब और इन्सटॉनटेनिवस। इस अध्याय में केवल टाइम एक्सपोजर पर विचार किया जायगा और इन्सटॉनटेनिवस एक्स-पोज़र के बारे में किसी दूसरे अध्याय में दिया जायगा।

एक्सपोज़र का समय किन बातों पर निर्भर करता है।

एक्सपोजर का समय निम्नलिखित बातों पर निर्भर करता है :—

(१) प्रकाश--

एक्सपोज़र का समय प्रतिबिम्ब की उज्ज्वलता पर निर्भर करता है; प्रतिबिम्ब जितना ही उज्ज्वल होगा एक्सपोज़र का समय उतना ही कम होगा। परन्तु प्रतिबिम्ब की उज्ज्वलता विषय की उज्ज्वलता पर निर्भर करती है और विषय की उज्ज्वलता उस पर पड़ते हुए प्रकाश पर निर्भर करती है अर्थात् विषय पर जितना ही उज्ज्वल प्रकाश पड़ेगा प्रतिबिम्ब उतना ही उज्ज्वल होगा। इसलिये विषय पर जितना ही उज्ज्वल प्रकाश पड़ेगा एक्सपोज़र का समय उतना

ही कम होगा। यदि किसी प्रकाश के लिये एक्सपोज़र का समय ६ सेकेंड हो तो यदि प्रकाश की उज्वलता पहले से दुगुनी हो जाय तो एक्सपोज़र का समय ६÷२=३ सेकेंड होंगे। यदि तीन गुणी हो जाय तो वह समय ६ ÷ ३=२ सेकेंड होंगे, यदि पहले से आधी हो जाय तो ६×२=१२ सेकेंड होंगे और यदि पहले से एक तिहाई हो जाय तो समय ६×३=१८ सेकेंड होंगे; इत्यादि।

इसलिये यह साफ़ मालूम होता है कि विषय पर प्रकाश पड़ना चाहिये क्योंकि अँधेरे में फोटो नहीं लिया जा सकता। प्रकाश दो प्रकार का हो सकता है—

(क) सूर्य का प्रकाश—विषय सूर्य के प्रकाश से आलोकित हो सकता है; यह भी दो प्रकार से हो सकता है:—(१) डाइरेक्ट प्रकाश (Direct light) या सीधा प्रकाश—जो प्रकाश सूर्य से सीधा आकर विषय पर पड़ता है, जैसे यदि एक मनुष्य धूप में खड़ा रहे तो वह डाइरेक्ट प्रकाश से आलोकित होगा—डाइरेक्ट सूर्य्य के प्रकाश में धूप का रहना जरूरी है। (२) डिफ्यूज़ प्रकाश (Diffused light) या विकृत प्रकाश—यदि विषय सूर्य्य के प्रकाश से सीधा आलोकित न हो अर्थात् उस पर धूप न पड़े परन्तु सूर्य्य का प्रकाश निकट की वस्तुओं से प्रतिफलित होकर विषय पर पड़े तो उसे डिफ्यूज़ प्रकाश से प्रकाशित होना कहते हैं, जैसे यदि कोई मनुष्य एक कमरे के भीतर बैठा रहे और कमरे के बाहर धूप रहे तो

कमरे के भीतर भी प्रकाश रहेगा, यह प्रकाश सीधा सूर्य्य से नहीं आयगा परन्तु निकट की वस्तुओं से प्रतिफलित होकर आयगा। इसके और भी उदाहरण हैं जैसे सूर्य्य बादल में छिपा हुआ रहने पर जो प्रकाश मिलता है या भोर को सूर्य्योदय से पहले या शाम को सूर्य्योदय के बाद जो प्रकाश मिलता है सब डिफ्यूज़ प्रकाश के उदाहरण हैं।

(ख) कृत्रिम प्रकाश—सूर्य्य के प्रकाश के सिवाय किसी प्रकार का प्रकाश जिससे विषय को आलोकित किया जा सके उसे कृत्रिम प्रकाश कहा जा सकता है जैसे बिजली का प्रकाश या लालटेन का प्रकाश इत्यादि।

(२) प्लेट या फिल्म की गति या स्पीड—

प्लेट या फिल्म की गति जितनी ही अधिक होगी एक्सपोज़र का समय उतना ही कम होगा। यदि प्लेट की स्पीड एच० और डी० पद्धति में रहे तब एच० और डी० नम्बर जितना ही अधिक होगा—एक्सपोज़र का समय उतना ही कम होगा, जैसे यदि प्लेट नम्बर १५० के लिये एक्सपोज़र का ठीक समय २ सेकेंड हों तो प्लेट नम्बर ७५ के लिये ४ सेकेंड और नम्बर ५० के लिये ६ सेकेंड होंगे; उसी प्रकार प्लेट नम्बर ३०० के लिये १ सेकेंड और नम्बर ४५० के लिये $\frac{2}{3}$ सेकेंड होगा। इसलिये प्लेट के एच० और डी० नम्बर को बढ़ाने से एक्सपोज़र का समय उसी अनुपात से घटता है। प्लेट का

नम्बर यदि शाइनर पद्धति में हो तो उस संख्या में ३ की कमी हो जाने पर एक्सपोज़र का समय दुगुना हो जाता है जैसे यदि २१ डिगरी के लिये २ सेकेंड हो तो १८ डिगरी के लिये ४ सेकेंड और १५ डिगरी के लिये ८ सेकेंड और १२ डिगरी के लिये १६ सेकेंड होंगे। उसी तरह यदि प्लेट या फिल्म की स्पीड डिन पद्धति में हो तो स्पीड नम्बर में $\frac{3}{10}$ घट जाने से एक्सपोजर का समय दुगुना हो जाता है और $\frac{3}{10}$ बढ़ जाने से एक्सपोजर का समय आधा हो जाता है। 'प्लेट और फिल्म' के अध्याय में इन बातों की पूरी व्याख्या दी गई है।

(३) एपरचर या स्टॉप—

क्योंकि छोटा स्टॉप कम प्रकाश को भीतर जाने देता है और बड़ा स्टॉप अधिक प्रकाश को भीतर जाने देता है इसलिये प्रतिबिम्ब की उज्ज्वलता बड़े स्टॉप की अपेक्षा छोटे स्टॉप को प्रयोग करते समय कम होगी। इसलिये एक्सपोज़र का समय बड़े स्टॉप में कम और छोटे स्टॉप में अधिक होगा। स्टॉप नम्बर अर्थात् 'फ' नम्बर को बढ़ाने से एक्सपोज़र का समय 'फ' नम्बर के वर्ग के अनुपात से बढ़ता है और घटाने से उसके वर्ग के अनुपात से घटता है। उदाहरण के लिये— यदि फ/८ के लिये एक्सपोजर का ठीक समय १ सेकेंड हो तो फ/१६ के लिये वह समय २×२=४ सेकेंड होंगे, फ/२४ के लिये ३×३=९ सेकेंड होंगे; उसी प्रकार फ/४ के लिये $\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{4}$ सेकेंड होगा और फ/२ के लिये $\frac{1}{4}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{16}$ सेकेंड होगा। इन

नियमों की पूरी जानकारी प्राप्त करने के लिये 'डायाफ्राम' के अध्याय को देखना चाहिये।

(४) विषय का स्वभाव—

साधारण विषय को जिसके लिये एक्सपोज़र मिटर और एक्सपोज़र टेबल बनाये गये हैं और जिसमें विषय के सामने की ज़मीन खुली रहती है, और विषय भी खुली जगह में रहता है—आकाश के सब भागों से प्रकाश मिल सकता है। परन्तु विषय दूसरे प्रकार का हो सकता है जैसे, आसमान के के बादल, प्राकृतिक दृश्य, इत्यादि जिसकी उज्ज्वलता बहुत अधिक रहती है और इसलिये पहले प्रकार के विषय से कम समय तक के एक्सपोज़र की आवश्यकता होती है। इसमें पहले से $\frac{१}{२}$ से लेकर $\frac{१}{१६}$ तक के समय का एक्सपोज़र दिया जाता है। फिर, एक तीसरे प्रकार का विषय हो सकता है जिसके आसपास में काले रंग की चीजें हों या जिसमें आसमान के सब भागों से प्रकाश नहीं पड़ सकता हो और इसलिये पहले से बहुत अधिक समय के लिये एक्सपोज़र की आवश्यकता होती है।

फिर रंग का प्रश्न भी है। लाल रंग का विषय नीले रंग के विषय से अधिक देर के लिये एक्सपोज़र चाहता है। कृत्रिम प्रकाश का भी कोई रंग होता है और इसलिये भिन्न भिन्न कृत्रिम प्रकाश से एक्सपोज़र का समय भिन्न भिन्न हो सकता है।

(५) विषय की दूरी—

यदि विषय की दूरी अधिक हो तो विषय से आते हुए

प्रकाश की उज्ज्वलता केमरे तक बहुत कम हो जाती है, विषय यदि निकट में हो तो उज्ज्वलता अधिक होती है। परन्तु और एक बात पर भी ध्यान देना चाहिये। विषय जितना ही दूर रहता है, प्रतिबिम्ब उतना ही छोटा होता है और इसलिये, उसकी उज्ज्वलता उतनी ही अधिक होती है। इसलिये विषय की दूरी प्रतिबिम्ब की उज्ज्वलता को कम करती है परन्तु प्रतिबिम्ब का छोटापन उसे उज्ज्वल बनाता है; इसलिये विषय दूर में रहे या निकट में रहे उसकी उज्ज्वलता बराबर समान रहती है अर्थात् यदि प्लेट से लेंस की दूरी को बदला न जाय तो विषय की दूरी पर प्रतिबिम्ब की उज्ज्वलता निर्भर नहीं करती।

इसलिये साधारणतः यदि विषय की दूरी लेंस के फोकल लेंगथ् के २४ गुणा से कम न रहे तब एक्सपोज़र का समय विषय की दूरी पर निर्भर नहीं करता परन्तु यदि यह २४ गुणा से कम हो तो एक्सपोज़र का समय प्लेट से लेंस की दूरी के वर्ग के अनुपात से बढ़ता है; जैसे, यदि पहले प्लेट से लेंस की दूरी ५ इंच हो और इसके लिये एक्सपोज़र का ठीक समय १ सेकेंड हो तो जब विषय और भी निकट आ जाय और उसे फोकस करने के लिये लेंस को प्लेट से हटाकर १० इंच दूर रखना पड़े तो अब एक्सपोज़र का समय २×२=४ सेकेंड होंगे।

(६) केमरा और विषय के बीच के माध्यम का स्वभाव—

साधारणतः केमरे और विषय के बीच का माध्यम हवा रहती है। यदि हवा साफ़ हो तो विषय से केमरे तक प्रकाश आने में

कोई बाधा नहीं मिलती। परन्तु कभी कभी हवा में धूल, कोहरा, जलकण इत्यादि मिले रहते हैं जिससे उससे जाते हुए प्रकाश की उज्ज्वलता बहुत कम हो जाती है और इसलिये एक्सपोजर का समय साफ़ हवा के समय की अपेक्षा अधिक होना चाहिये।

फोटोग्राफी पहले पहल सीखने वालों को चाहिये कि पहले पहल वे सर्वदा एक ही प्रकार के प्लेट या फिल्म का प्रयोग करें जिससे निर्भरता (२) का कोई असर न पड़े; और दूर पर का विषय और साफ हवा से काम लें जिससे निर्भरता (५) और निर्भरता (६) का कोई असर न पड़े। इस अवस्था में एक्सपोज़र का समय केवल विषय पर पड़ते हुए प्रकाश और स्टॉप पर निर्भर करेगा। वे यदि चाहें तो शुरू में एक ही स्टॉप का व्यवहार कर सकते हैं जिससे एक्सपोज़र का समय केवल प्रकाश ही पर निर्भर करेगा और इस प्रकार उसे प्रकाश के तुलनात्मक मूल्य का ज्ञान प्राप्त होगा।

एक्सपोज़र के समय का हिसाब लगाना

प्लेट की स्पीड और स्टाप नम्बर मालूम रहता है, केवल प्रकाश की उज्ज्वलता का परिमाण नापने की कोई विधि होनी चाहिये और यह मालूम हो जाने पर एक्सपोज़र का ठीक समय हिसाब कर निकाला जा सकता है। केवल देखकर विषय पर पड़ते हुए प्रकाश की उज्ज्वलता का ज्ञान होना असम्भव है, इसे केवल बहुत अभिज्ञता प्राप्त किये हुए फोटोग्राफर ही कर सकते हैं।

बहुत सरलता के साथ किसी अवस्था में एक्सपोजर का ठीक समय जानने के दो साधन हैं :—

(१) एक्सपोज़र टेबल—(Exposure table)—

बनाये हुए एक्सपोज़र टेबल मिलते हैं जिनमें प्लेट के हरेक स्पीड, स्टॉप के हरेक आकार और विषय के हरेक स्वभाव के लिये एक्सपोज़र का समय कितना होना चाहिये ये बातें लिखी हुई रहती हैं। इन टेबलों में हर महीने में और दिन के हर घंटे में सूर्य्य के प्रकाश (डाइरेक्ट और डिफ्यूज़) की उज्ज्वलता कितनी रहती है और हरेक उज्ज्वलता के लिये किस स्पीड के प्लेट के साथ और किस स्टॉप के साथ कितने समय के लिये एक्सपोज़र देना चाहिये ये बातें लिखी रहती हैं। सूर्य्य के प्रकाश की उज्ज्वलता बहुत सी बातों पर निर्भर करती है और फोटोग्राफर के लिये उन बातों पर विचार कर एक्सपोजर टेबल से ठीक समय का पता लगाना बहुत सहज नहीं है।

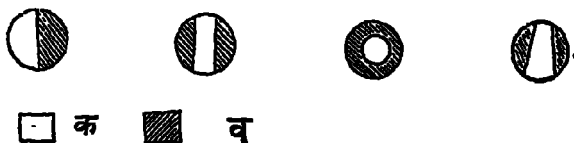
(२) एक्सपोज़र मिटर—(Exposure meter)—

यह एक प्रकार का यन्त्र होता है जिसकी सहायता से बहुत जल्दी और बहुत सरलता के साथ प्रकाश की उज्ज्वलत मालूम की जा सकती है और साथ ही साथ एक्सपोजर का समय भी मालूम किया जा सकता है। एक्सपोजर मिटर तीन प्रकार के होते हैं:—

(क) पेपर एक्सपोज़र मिटर (Paper Exposure meter)—यह एक कागज के कार्ड का बना होता है जिसमें एक

छेद रहता है। यह छेद गोलाकार होता है और दो भागों में बँटा रहता है। एक भाग जो साधारणतः बाहरी भाग होता है वह रंगदार होता है। इसका रंग फीका, काला या भूरा होता है। दूसरे भाग में एक फोटोग्राफिक प्रिंटिंग कागज़ लगाया जा सकता है। उस कागज़ को वहाँ लगाकर उसे उसी प्रकाश में रखते हैं जो विषय पर पड़ रहा हो और उस कागज़ को ध्यान से देखा जाता है, वह कागज़ धीरे धीरे काला होता जाता है। साथ साथ एक घड़ी से समय देखा जाता है कि वह कागज़ दिये हुए रंग के समान होने में कितना समय लगता है। यदि यह समय मालूम हो जाय तो इससे उस मिटर के साथ दिये हुए टेबल पर देखने से यह मालूम हो जाता है कि प्रकाश की उज्ज्वलता कितनी है और यह मालूम हो जाने पर मिटर के साथ दिये हुए एक दूसरे टेबल की सहायता से यह भी मालूम

चित्र नं० १५८

क ख

एक्सपोज़र मिटर के डायल का आकार। क—इस जगह सेंसिटिव कागज को लगाया जाता है। ख-दिया हुआ रंग।

हो जाता है कि किस स्पीड के प्लेट के साथ और किस स्टॉप के साथ एक्सपोज़र का समय कितना होना चाहिये। छेद के

दो भाग कई आकार के होते हैं ; यह ऊपर के चित्रों में दिखलाया गया है।

इसको प्रयोग करते समय सबसे बड़ी कठिनाई यह होती कि यह सहज में नहीं मालूम होता है कि कागज का कालापन कब दिये हुए कालेपन के समान हुआ परन्तु प्रयोग करते करते यह सहज हो जाता है। इस बात को जानने का सबसे अच्छा उपाय यह है कि मिटर को आँख से दो हाथ की दूरी पर रख देना चाहिये और देखना चाहिये कि कब छेद दो भाग किया हुआ नहीं मालूम होता, ऐसा उसी उमय होगा जब कि दोनों रंग बराबर होंगे।

(ख) एक्सटिंकशन एक्सपोजर मिटर (Extunction Exposure metec)—इसमें बाहर से कोई कागज इत्यादि नहीं रहता। यह एक नल के आकार का होता है जिसकी एक ओर आँख लगाकर देखा जाता है ; इसके किनारे कई छेद रहते हैं जिनमें कम या अधिक काले काँच लगे रहते हैं। इसमें देखने से जिस अन्तिम छेद से प्रकाश आता हुआ मालूम होता उस पर के लिखे हुए समय को देखा जाता है अर्थात् प्रत्येक छेद के नीचे एक समय लिखा रहता है—जैसे 1/५ सेकैंड अर्थात् यदि वह छेद ही अन्तिम छेद हो जिससे प्रकाश आता हुआ मालूम हो तो एक नियत प्लेट स्पीड और एक नियत स्टॉप के लिये एक्स-पोजर का समय 1/५ सेकेंड होगा। यह नियत स्पीड और नियत

स्टॉप भी मिटर पर लिखे रहते हैं। दूसरी स्पीड और दूसरे स्टॉप के लिये एक्सपोजर का समय हिसाब कर निकाला जा सकता है। कई दूसरे एक्सपोज़र मिटरों को प्रयोग करने की विधियां दूसरी हैं। यह अवश्य पेपर एक्सपोज़र मिटर से अच्छा नहीं है--केवल एक ही बात में अच्छा हो सकता है-कि इसमें एक्सपोजर का समय बहुत जल्दी निकाला जा सकता है पर पेपर एक्सपोज़र मिटर में कुछ देर लगती है।

(ग) फोटो-इलेक्ट्रिक एक्सपोजर मिटर (Photo-electric Exposure meter)—इस प्रकार का मिटर सब मिटरों से अच्छा होता है और इसका कार्य फोटो इलेक्ट्रिक सेल (Photoelectric cell) पर प्रकाश के प्रभाव पर निर्भर करता है। इसमें भी एक्सपोजर का समय बहुत जल्दी मिल जाता है। परन्तु इसका मूल्य बहुत अधिक होता है।

एक्सपोजर मिटरो से काम लेने की विधियाँ भिन्न भिन्न मिटरों में बहुत फर्क हैं। प्रत्येक मिटर के साथ उसे प्रयोग करने की विधि दी रहती है। इसलिये साधारण नियम नहीं दिये जा सकते। इसलिये कोई भी मिटर हो—उसे प्रयोग करने से पहले उसके साथ दी हुई विधियों को अच्छी तरह अध्ययन कर लेना चाहिये। इस अध्याय के अन्त में प्रसिद्ध एक्सपोजर मिटरों की एक सूची दी गई है। नौसिखों को पेपर एक्सपोजर मिटर से काम लेना ही ठीक है।

लाभदायक उपदेश

एक्सपोज़र देते समय प्लेट या फिल्म के 'ल्यॉटिच्युड ऑफ़ एक्सपोज़र' से बहुत सहायता मिलती है। उदाहरण के लिये मान लिया जाय कि प्लेट की किसी स्पीड के लिये एक्सपोज़र का ठीक समय २ सेकेंड हैं। अब, यदि उस प्लेट का ल्यॉटिच्युड (Latitude) अधिक हो तो उसी अवस्था में यदि ३ या ४ सेकेंड का एक्सपोज़र दिया जाय तो कोई हानि नहीं होती।

एक्सपोज़र में सबसे बड़ा दोष है 'अन्डर एक्सपोज़र' क्योंकि अन्डर एक्सपोज़र किये हुए नेगेटिव से कभी अच्छा फोटो नहीं मिल सकता है।

फोटोग्राफी में एक कहावत है जिसे सबको याद कर लेना चाहिये—"विषय के छाया भाग के लिये एक्सपोज़ करो और उज्ज्वल भाग के लिये डेवेलप करो" (Expose for the shadows and develop for the high lights.) इससे यह मतलब है—विषय के सभी भाग समान उज्ज्वल नहीं रहते, कोई भाग प्रकाश में रहता है तो कोई भाग छाया में रहता है, छाया भाग में प्रकाश कम रहता है, इसलिये एक्सपोज़र का समय इतना होना चाहिये कि कम प्रकाशवाले छाया भाग के लिये वह ठीक हो। इसलिये एक्सपोज़र मिटर को प्रयोग करते समय उसी प्रकाश में रखना चाहिये जो विषय पर पड़ रहा हो।

बहुत से विषयों में, जैसे एक घर में कई भाग ऐसे हो सकते हैं जिनमें छाया बहुत घनी या काली हो जैसे दरवाजा तो एक्सपोज़र का समय सबसे घनी और काली छाया के लिये ठीक होना चाहिये। इसलिये मिटर को उस घनी छाया में अर्थात् दरवाजे में ले जाना चाहिये और एक्सपोज़र मिटर का मुँह आसमान की ओर रखकर प्रकाश का परिमाण या उज्ज्वलता निकालनी चाहिये। इसी प्रकार किसी विषय में जहाँ सबसे घनी छाया हो—एक्सपोज़र मिटर को वहीं ले जाकर उसका प्रयोग करना चाहिये।

किसी किसी विषय में मिटर को उसकी सबसे घनी छाया में ले जाना सम्भव नहीं हो सकता। ऐसी अवस्था में सहज ही में निकट में कोई उसी प्रकार की छाया मिल सकती है और मिटर को वहीं ले जाकर प्रकाश की उज्ज्वलता को नापा जा सकता है। केवल एक बात याद रखनी चाहिये कि मिटर का मुँह उस ओर रखना चाहिये जिस ओर से प्रकाश आकर विषय पर पड़ रहा हो।

एक्सपोज़र मिटर को किसी प्रकार के प्रकाश में प्रयोग किया जा सकता है—सूर्य्य का प्रकाश (डाइरेक्ट या डिफ्यूज़) हो या कृत्रिम प्रकाश हो। एक्सपोज़र मिटर से जो समय निकलता है वह उस अवस्था के लिये एक्सपोज़र का सबसे कम समय है जिससे अच्छा फोटो मिल सकता है। यह समय—सब से कम समय बताने के कारण, इस समय से अधिक—दुगुना

या तीनगुणा तक समय के लिये एक्सपोज़र दिया जा सकता है परन्तु कम नहीं होना चाहिये; अधिक होने से भी ओवर एक्सपोज़र की शंका नहीं है। परन्तु कम हो जाने से अन्डर एक्सपोज़र अवश्य हो जायगा।

एक्सपोज़र मिटरों की सूची

फोटो की दूकानों में अनेक प्रकार के एक्सपोज़र मिटर मिलते हैं। नीचे लिखे हुए मार्के के एक्सपोज़र मिटर और टेबल प्रसिद्ध हैं :—

(१) एक्सपोज़र टेबल—

(क) अगफा एक्सपोज़र टेबलस् (Agfa Exposure Tables)—सूर्य्य के प्रकाश के लिये इसमें ७ कॉलम रहते हैं—महीना, समय, प्लेट की स्पीड, विषय का स्वभाव, स्टॉप, एक्सपोज़र का समय। कृत्रिम प्रकाश के लिये एक अलग टेबल रहता है। इसको व्यवहार करना बहुत सहज है।

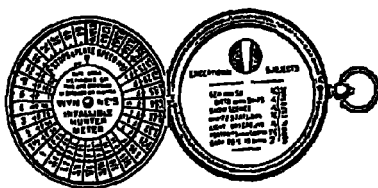
(ख) इलफोर्ड एक्सपोज़र रेकोनर (Ilford Exposure Reckoner)—इसमें छः स्केल रहते हैं जिनमें पहला और छठाँ नहीं घसकते और चारों घसकायें जा सकते हैं। स्केल ये हैं—प्रकाश की उज्ज्वलता, हवा की अवस्था, प्लेट का स्पीड-नम्बर, विषय का स्वभाव, स्टॉप नम्बर, और एक्सपोज़र का ठीक समय। इसलिये बीच के चार स्केलों को घसका कर किसी भी अवस्था में एक्सपोज़र का समय मालूम किया जा सकता है।

एक्सपोज़र टेवल ख़रीदते समय याद रखना चाहिये कि अपने देश के लिये जैसे हिन्दुस्तान के लिये विशेष एक्सपोज़र टेवल खरीदना चाहिये; क्योंकि हरेक देश के लिये एक ही एक्सपोज़र टेवल से काम नहीं चल सकता क्योंकि भिन्न भिन्न देशों में सूर्य्य और ऋतुओं की अवस्था भिन्न भिन्न होती हैं और जो एक्सपोजर टेवल एक देश के लिये बनाया गया है वह दूसरे देश के लिये ठीक नहीं है।

(२) पेपर एक्सपोज़र मिटर—

(क) वाटकिन 'वी' मिटर (Watkin's 'Bee' Meter)-यह सवसे प्रसिद्ध मिटर है और दाम भी कम है।

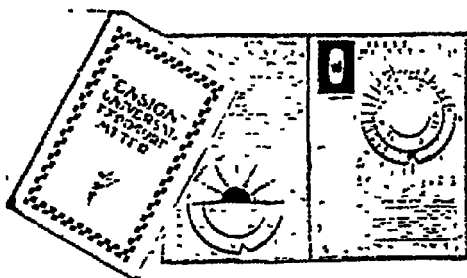
(ख) वाइन 'हंटर' मिटर (Wynne's 'Hunter' Meter)—यह भी वहुत प्रसिद्ध है और वाइन पद्धति की प्लेट स्पीड नम्बरों में व्यवहार होता है।

चित्र नं० ११६

वाइन का हंटर मिटर।

(ग) एनसाइन पोसोमिटर (Ensign Posometer)-इसको प्रयोग करना वहुत सहज है और इसे हरेक प्रकार के

विषय, प्लेट और स्टॉप के साथ व्यवहार किया जा सकता है।

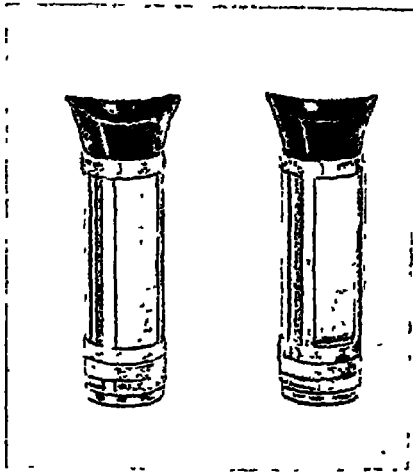
(घ) एनसाइन युनिवरसल मिटर (Ensign Univer-

चित्र नं० १२०

एनसाइन युनिवर्सल मिटर।

sal Meter)–हर प्रकार की अवस्था में यह बहुत जल्दी एक्स-पोज़र का ठीक ठीक समय बता सकता है।

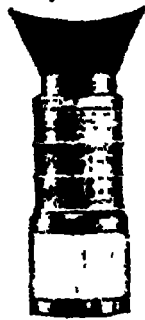
(३) एक्सटिंकशन एक्सपोज़र मिटर (Extinction Exposure meter) या डाइरेक्ट विज़ियन एक्सपोज़र मिटर (Direct Vision Exposure meter) या ओप-टिकल एक्सपोज़र मिटर (Optical Exposure meter)–

(क) बीवी एक्सपोज़र मिटर (Bewi Exposure Meter)–यह हर अवस्था में एक्सपोज़र का ठीक ठीक समय बताता है और इसे किसी प्रकार के प्रकाश में प्रयोग किया

चित्र नं० १२१

बीडी एक्सपोज़र मिटर।

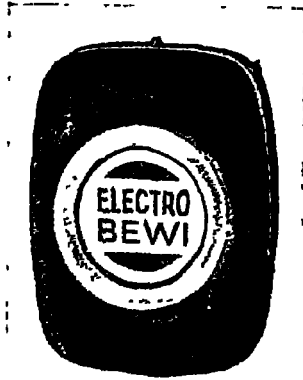
जा सकता है। इसमें समय बहुत जल्दी निकल आता है, किसी प्रकार के हिसाव करने की आवश्यकता नहीं पड़ती।

(ख) ड्रेमोस्कोप (Dremoscope)—इसे हर प्रकार के प्रकाश, विषय, प्लेट और स्टॉप के साथ व्यवहार किया जा सकता है।

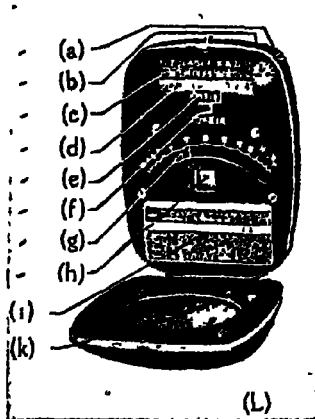
चित्र नं० १२२

ट्रूमीस्कोप ।

(ग) लायोस्कोप (Lios-cope)–इसे काम में लाना बहुत ही सहज है और इसका प्रयोग बहुत लोग करते हैं ।

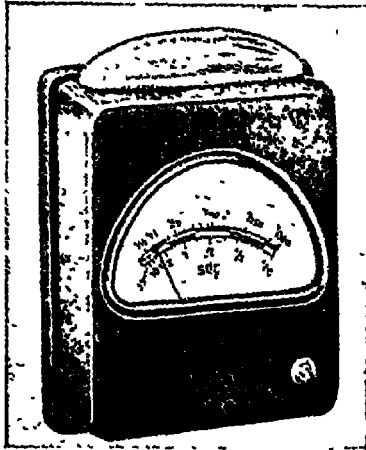
(४) फोटो इलेकट्रिक एक्सपोज़र मिटर—

(क) इलेक्ट्रिक बीवी (Electric Bewi) – इसे हर हालत में प्रयोग किया जा सकता है । यह आप ही आप समय बता देता है, कुछ करना नहीं पड़ता है । इसे किसी जगह व्यवहार कर सकते हैं ।

चित्र न० १२३

इलेक्ट्रिक बीवी का बाहरी दृश्य ।

चित्र नं० १२४

इलेक्ट्रिक बीवी का भीतरी दृश्य ।

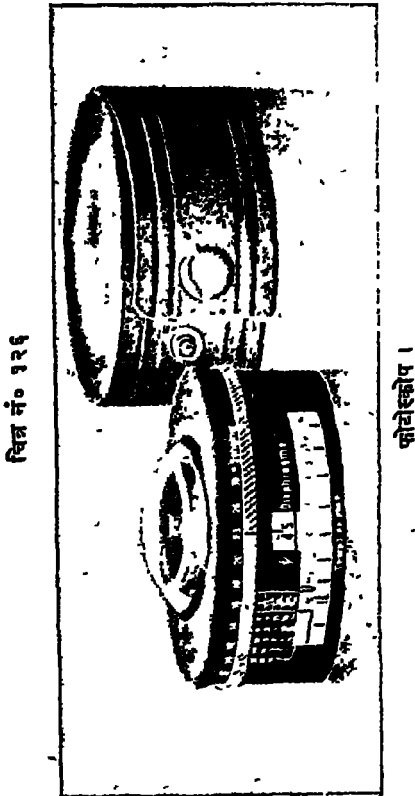
(ख) ओम्ब्रक्स फोटो इलेक्ट्रिक मिटर (Ombrux Photo-electric Meter)-इसे केवल प्रकाश की ओर मुँह

चित्र नं० १२५

ओमब्रक्स फोटो-इलेक्ट्रिक मिटर।

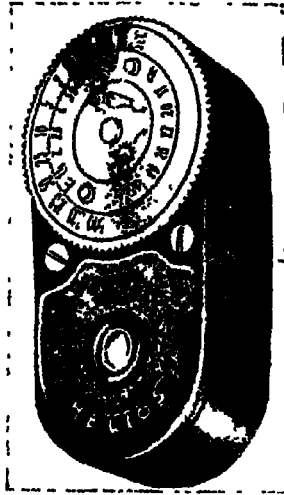
किये हुए रखते हैं कि जिससे पोयेंटर घूम कर स्केल की एक जगह खड़ा हो जाता है। स्केल पर समय लिखा रहता है। इसलिये समय हिसाब कर निकालने की आवश्यकता नहीं पड़ती।

(ग) फोटोस्कोप (Photoscope)—इससे १०० सेकेंड से लेकर $\frac{१}{१००}$ सेकेंड तक का एकसपोजर आप ही आप निकल जाता है। कोई हिसाब करना नहीं पड़ता। यह फ/१.५ से फ/४८ तक के स्टॉप के लिये और ८ डिगरी

शाइनर से ३० डिगरी शाइनर तक की प्लेट-स्पीड के लिये तथा

चित्र नं० १२६ फोटोस्कोप।

अन्यान्य अवस्थाओं के लिये एक्सपोज़र का ठीक ठीक समय बताता है।

(घ) हिलियोस एक्सपोज़र मिटर (Helios Exposure Meter)–इससे भी भिन्न भिन्न विषय, प्लेट, स्टॉप और प्रकाश

चित्र नं० १२०

हिलिशेस एक्सपोज़र मिटर।

के लिये एक्सपोज़र का समय मिलता है।

वाटकिन का 'बी' मिटर

वाटकिन का 'बी' मिटर ही एक ऐसा मिटर है जिसका प्रयोग सबसे अधिक होता है। इसका मूल्य भी बहुत कम है। इसलिये हर फोटोग्राफर को एक 'बी' मिटर रखने का उपदेश दिया जाता है। यहां 'बी' मिटर का पूरा वर्णन तथा उससे

काम लेने की पूरी विधि दी जाती है। 'बी' मिटर के साथ भी उसका पूरा वर्णन दिया रहता है।

इसका आकार एक जेब घड़ी के समान होता है। इसको

चित्र नं० १२८

वाटकिन का "बी" मिटर

प्रयोग में लाने के लिये, इसके ऊपर के शीशे को घुमाया जाता है जब स्टॉप नम्बर जिसे व्यवहार करना चाहते हैं वह प्लेट की स्पीड के नम्बर के पास आ जाता है। इसके बाद उसमें कागज़ लगाकर देखा जाता है कि कितनी देर में वह दिये हुए काले रंग के समान काला हो जाता है। इस समय को मालूम करने के बाद एक्सपोज़र का समय डायल (Dial) पर देख लिया जाता है।

यह मिटर बहुत लाभदायक है क्योंकि इसमें विशेष विशेष कामों के लिये कई डायल रहते हैं जैसे—कृत्रिम प्रकाश का डायल, रंग का डायल, स्टुडिओ डायल इत्यादि, इत्यादि।

वाटकिन के मिटर को व्यवहार करने के लिये प्लेट की स्पीड को लिखने की एक विशेष पद्धति होती है। प्लेट की स्पीड 'वाटकिन नम्बर' में लिखी जाती है। 'एच० और डी० नम्बर' को 'वाटकिन नम्बर' मे लाने का नियम 'प्लेट और फिल्म' के अध्याय मे दिया जा चुका है। वाटकिन नम्बरो का यह गुण है कि उन संख्याओं को बढ़ाने से उसी अनुपात से एक्सपोजर का समय घटता है, जैसे यदि स्पीड ५० के लिये एक्सपोजर का समय ६ सेकेंड हो तो स्पीड १०० के लिये ६÷२=३ सेकेंड होंगे, और स्पीड १५० के लिये ६÷३=२ सेकेंड होंगे; इसी तरह स्पीड २५ के लिये ६×२=१२ सेकेंड होंगे, इत्यादि।

वाटकिन के प्लेट की स्पीड की संख्या को पी नम्बर (P No.) कहते हैं। पी नम्बर इस तरह से बनाया गया है कि यदि प्लेट की स्पीड पी १ (P 1) हो और इंगलैंड में गर्मी के मौसिम मे १२ बजे दिन का समय हो और धूप भी हो तो स्टॉप फ/८ के साथ एक्सपोजर का ठीक समय २ सेकेंड होता है। ठीक इसी *अवस्था* में वाटकिन के मिटर के कागज के काले होने में भी ठीक दो ही सेकेंड लगते हैं; इसलिये जब कभी (P 1) पी १ और फ/८ का एक साथ प्रयोग करें तो वाटकिन के मिटर के काले होने में जो समय लगता है एक्सपोजर का ठीक समय भी वही होता है—प्रकाश की उज्ज्वलता कैसी भी क्यों न हो।

वाटकिन मिटर के साथ व्यवहार करने के लिये स्टॉप की

संख्या को लिखने की भी एक विशेष पद्धति है। वाटकिन की पद्धति में स्टॉप की संख्या को डी नम्बर (D No.) अर्थात् स्टॉप डी नम्बर कहते हैं। निम्नलिखित टेबल में यह दिखलाया गया है कि कौनसा फ नम्बर कौनसे डी नम्बर के बराबर है—

टेबल नं० १०

फ नम्बर	फ/४	फ/५	फ/५.६	फ/७	फ/८	फ/१०
डी नम्बर	१/४	३/८	१/२	३/४	१	१ १/२
फ नम्बर	फ/११	फ/१४	फ/१६	फ/२०	फ/२२	फ/२८
डी नम्बर	२	३	४	६	८	१२
फ नम्बर	फ/३२	फ/४०	फ/४५	फ/५६	फ/६४	–
डी नम्बर	१६	२४	३२	४८	६४	–

डी नम्बरों का सबसे बड़ा गुण तो यह है कि उन संख्याओं को बढ़ाने से एक्सपोज़र का समय उसी अनुपात से बढ़ता है, जैसे यदि फ/८ के लिये ठीक समय १ सेकंड हो, तो उसी अवस्था में फ/११ के लिये २ सेकंड, फ/१४ के लिये ३ सेकंड होंगे, इत्यादि।

इसलिये यदि प्लेट की स्पीड, स्टॉप और प्रकाश की उज्ज्वलता मालूम रहे तो सहज ही में एक्सपोज़र का समय

निकाला जा सकता है। अतएव यदि मिटर से जो नम्बर मिला हो उसे 'अ' कहा जाय, स्टॉप के डी नम्बर को 'डी' कहा जाय, प्लेट स्पीड के नम्बर को 'पी' कहा जाय और एक्सपोजर का समय 'ई' सेकेंड हो, तब निम्नलिखित संकेत से एक्सपोजर का समय ठीक ठीक समय मालूम होता है—

ई=डी×अ÷पी

नियम:—डी नम्बर को मिटर पर मिले हुए नम्बर से गुणा कर, गुणफल को पी नम्बर से भाग करने से एक्सपोजर का ठीक समय सेकेंड मे मिलता है । उदाहरण के लिये मान लिया जाय कि प्लेट की स्पीड ६ पी है ; स्टॉप १६ डी है और मिटर से निकाली हुई संख्या ३ है, तब एक्सपोजर का ठीक समय १६×६÷३=३२ सेकेंड होंगे।

मिटर को प्रयोग करते समय, वास्तव मे कोई हिसाब नहीं करना पड़ता है क्योंकि मिटर पर मिली हुई सख्या को मालूम कर लेने पर उसके डायल पर देखने से एक्सपोजर का ठीक समय बिना हिसाब किये हुए तुरन्त मिल जाता है।

पहले ही कहा जा चुका है कि प्रकाश, प्लेट और डायाफ्राम के सिवाय और एक बात है जिस पर एक्सपोजर का समय निर्भर करता है, वह विषय का रंग और स्वभाव है। इसलिये विषय के भिन्न भिन्न रंग और स्वभाव के लिये मिटर से पाये हुए एक्सपोजर के समय को घटाना या बढ़ाना पड़ेगा। नीचे वाटकिन का बनाया हुआ टेबल दिया जाता है जिसमें यह

बतलाया गया है कि खास खास विषयों के लिये एक्सपोज़र के समय को मिटर में मिले हुए समय में कितना बढ़ाया या घटाया जायगा—

टेबल नं० ११

विषय	समय
(१) आकाश या समुद्र	मिटर में मिले हुए समय का $\frac{1}{10}$ समय।
(२) तुषार मण्डित पहाड़ या नदी या समुद्र के किनारे के जहाज या समुद्र या नदी पर के जहाज	मिटर में मिले हुए समय का $\frac{1}{4}$ समय।
(३) धुँधले रंग के विषय, खुले हुए प्राकृतिक दृश्य, झील या नदी, जल के दृश्य।	मिटर से निकले हुए समय का $\frac{1}{2}$ समय।
(४) बहुत गाढ़े रंग के विषय, जंगल, पहाड़, मकान, इमारत।	मिटर से निकले हुए समय का $1\frac{1}{2}$ गुणा समय।

फोटोग्राफी की शाखाएँ

प्रकाश के स्वभाव पर विचार कर फोटोग्राफी को ४ शाखाओं में बाँटा जा सकता है—

(१) दिन के प्रकाश में फोटोग्राफी (Daylight Photography)—जब विषय दिन के प्रकाश में रहे अर्थात् सूर्य

के प्रकाश (डाइरेक्ट या डिफ्यूज) में फोटो लिया जाय। यह फोटोग्राफी घर के भीतर या बाहर हो सकती है—जैसे प्राकृतिक दृश्य, मकानो के दृश्य, इत्यादि।

(२) रात के प्रकाश में फोटोग्राफी (Night Photography)—फोटो रात को भी लिया जा सकता है—जैसे रात को सड़क के दृश्य, प्रकाशमान घरों के दृश्य, रात के रेल या जहाज के दृश्य इत्यादि।

(३) कृत्रिम प्रकाश में रात की फोटोग्राफी या फ्लॉशलाइट फोटोग्राफी (Flashlight Photography)—प्रकाश के लिये कृत्रिम प्रकाशों के प्रयोग किये जाते है और इस शाखा के लिये विशेष प्रकार के प्रकाश के सामान मिलते है। इसके उदाहरण हैं—घर की भीतरी वस्तुओं की फोटोग्राफी या रात को घर के भीतर मनुष्य के चेहरे की फोटोग्राफी, इत्यादि।

(४) चन्द्रमा के प्रकाश में फोटोग्राफी (Moonlight Photography)—चन्द्रमा के प्रकाश में भी फोटो लिया जा सकता है, जैसे चन्द्रालोक में प्राकृतिक दृश्य इत्यादि।

इन चारो के अतिरिक्त अन्यान्य विषयों के विचार से फोटोग्राफी की निम्नलिखित शाखाएँ भी हैं:—

(१) मनुष्य और मनुष्य के चेहरे की फोटोग्राफी या पोर्ट्रेचर (Portraiture)—मनुष्यों के फोटो लेने में और

मनुष्य के चेहरे के फोटो लेने में विशेष नियमों से काम लिया जाता है, इसलिये इसकी एक विशेष शाखा है।

(२) मकान और इमारतों की फोटोग्राफी या आरकिटेकचरेल फोटोग्राफी (Architectural Photography)—मकान या इमारतों के वाहरी या भीतरी दृश्यो के फोटो लेने में भी विशेप उपायो से काम लिया जाता है।

(३) प्राकृतिक दृश्यों की फोटोग्राफी या लैंडस्केप फोटोग्राफी (Landscape Photography)—प्राकृतिक दृश्यो के फोटो लेने की एक विशेष शाखा है।

(४) रंगीन विषयों की फोटोग्राफी या कलर फोटोग्राफी (Colour Photography)—वे विपय जो रंगीन हों उनमें साधारण नियम काम में नहीं लगाये जा सकते; इसलिये इसकी भी एक विशेष शाखा है।

(५) चलते फिरते हुए विषयों की फोटोग्राफी या स्पीड फोटोग्राफी (Speed Photography)—चलते फिरते हुए विपयो के फोटो लेने के नियम साधारण नियमों से अलग हैं। इसकी भी एक अलग शाखा है।

अब इसके बाद के अध्यायो में फोटोग्राफी की इन शाखाओ के वारे में अलग अलग अध्यायों में बताया जायगा।

तेरहवाँ अध्याय

दिन के प्रकाश में फोटोग्राफी

फोटोग्राफी की इस शाखा से सूर्य्य के प्रकाश से आलोकित वस्तुओं का फोटो लेना समझा जाता है। सूर्य्य का प्रकाश डाइरेक्ट या डिफ्यूज हो सकता है।

सूर्य्य के प्रकाश की उज्ज्वलता किन बातों पर निर्भर करता है।

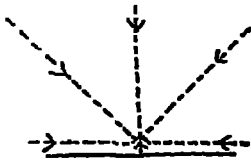
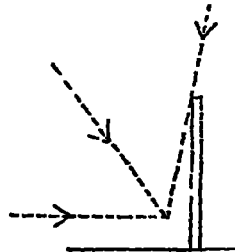
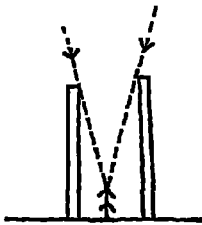
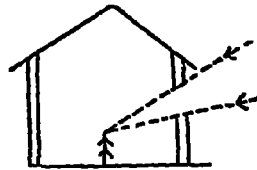
विषय पर पड़ते हुए सूर्य्य के प्रकाश की उज्ज्वलता निम्न-लिखित बातों पर निर्भर करता है:—

(१) दिन मे जो कुछ भी प्रकाश मिलता है वह सूर्य्य से मिलता है। सूर्य्य से प्रकाश या तो सीधा आता है या डिफ्यूज होकर आता है या मेघ या जलीय वाष्प या किसी दूसरी चीज से प्रतिफलित होकर आता है। गर्म्मी के मौसिम में सूर्य्य के प्रकाश की उज्ज्वलता और सब ऋतुओ से अधिक रहती है। इसलिये महीने पर भी उसकी उज्ज्वलता निर्भर करती है।

(२) प्रकाश की उज्ज्वलता दिन के भिन्न भिन्न समय अलग अलग होती है: साधारणतः, दोपहर को सबसे अधिक

रहती है और सुवह या शाम की ओर कम होती जाती है। सूर्य्योदय से पहले भोर को और सूर्य्यास्त के वाद शाम को प्रकाश सूर्य्य से सीधा नहीं आता वल्कि डिफ्यूज़ होकर आता है।

(३) फिर, आसमान में वादल रहने से सूर्य्य के प्रकाश की उज्ज्वलता कम हो जाती है और जितना ही गहरा वादल रहता है उज्ज्वलता उतनी ही कम हो जाती है। कभी कभी हवा मे जलीय वाष्प या कोहरा रहने से भी प्रकाश की उज्ज्वलता कम हो जाती है।

(४) किसी चीज की रुकावट पड़ने पर भी प्रकाश मे कमी हो सकती है। यदि कोई चीज़ ऐसी जगह मे हो जहाँ पूरे आसमान से प्रकाश मिल सकता हो तो उज्ज्वलता सवसे अधिक होगी। परन्तु आकाश से आते हुए प्रकाश के रास्ते मे यदि कोई रुकावट पड़ जाय जैसे पेड़, मकान, घर, दीवाल, पहाड़ इत्यादि—जिसके कारण आकाश के सव भागों से प्रकाश न आ सके तो विपय पर पड़ते हुए प्रकाश की उज्ज्वलता वहुत घट जायगी और इसलिये एक्सपोजर का समय भी वढ़ जायगा। यहाँ के चित्रो में यह दिखलाया गया है कि किसी चीज की रुकावट से प्रकाश पर क्या प्रभाव पड़ता है—मान लिया जाय कि विषय एक पेड़

चित्र नं० १२९ — प्रकाश की पहली अवस्था।

चित्र नं० १३० — प्रकाश की दूसरी अवस्था।

चित्र नं० १३१ — प्रकाश की तीसरी अवस्था।

चित्र नं० १३२ — प्रकाश की चौथी अवस्था।

है, यदि पेड़ खुले मैदान में रहे (पहला चित्र) तो आकाश के सभी भागों से वहाँ तक प्रकाश पहुँच सकता है और चारों ओर से प्रकाश आकर उसे आलोकित करता है। अब, यदि पेड़ एक दीवाल के पास रहे तो पहले से आधा प्रकाश ही पेड़ तक पहुँच सकता है। फिर, यदि वह पेड़ दो ऊँची दीवालों के बीच रहे तो

प्रकाश का परिमाण और भी घट जाता है और यदि वह पेड़ एक घर के भीतर हो जहाँ केवल एक खिड़की से प्रकाश भीतर आ सकता हो तो प्रकाश का परिमाण वहुत ही कम हो जाता है।

इसलिये यह साफ मालूम होता है कि प्रकाश का परिमाण वहुतसी वातों पर निर्भर करता है और प्रकाश जितना ही कम होगा एक्सपोजर का समय उतना ही अधिक होगा।

एक्सपोज़र टेबलस्

किस विषय के लिये कितनी देर के लिये एक्सपोजर देना चाहिये यह जानने के लिये सवसे अच्छा उपाय यही होगा कि एक एक्सपोजर मिटर का प्रयोग किया जाय और विषय पर पड़ते हुए प्रकाश को नापा जाय। यह कैसे किया जाता है इसकी विशद व्याख्या इसके पहले के अध्याय मे दी जा चुकी है।

यदि एक्सपोजर मिटर न रहे तो आँख से देखकर प्रकाश का ज्ञान प्राप्त कर एक्सपोजर का समय निर्धारित किया जा सकता है परन्तु ऐसे करने में वहुत भूल हो सकती है—इसलिये दूसरा उपाय है—एक्सपोजर टेवलो को प्रयोग करना। नीचे एक्सपोज़र टेवल की एक पद्धति दी गई है यह इलफोर्ड कम्पनी की है। इनके अलावे और दो एक्सपोजर टेवलस् फोटो की दूकानों में विकते है, इनके दाम भी सस्ते हैं। इनके नाम अगफा एक्सपोज़र टेवलस् और कोडक एक्सपोजर टेवलस् है। फोटोग्राफर यदि चाहे तो

उन्हे खरीद सकते है। नीचे इलफोर्ड के तीन टेवल दिये जाते हैं और इन तीनों को मिलाकर प्लेट, स्टॉप, प्रकाश और विषय की किसी भी अवस्था में एक्सपोजर का समय निकाला जा सकता है।

पहला टेबल—इलफोर्ड कम्पनी ने एक टेवल बनाया है जिसे केवल इंगलैंड या उसी अक्षाश में अवस्थित देश के लिये व्यवहार कर सकते है। उसे भारतवर्ष के लिये व्यवहार नहीं किया जा सकता है। बहुत हिसाब करने के बाद मैने उसी टेवल को सुधारकर हिन्दुस्तान के लिये बनाया है। इसे अक्षांश १०° डिगरी से अक्षांश ३०° डिगरी तक के बीच अवस्थित किसी भी देश में व्यवहार कर सकते हैं—हिन्दुस्तान के किसी भाग में व्यवहार किया जा सकता है।

टेवल नं० १२

समय		महीना						
दोपहर से पहले	दोपहर के बाद	जून	मई जुलाई	अप्रिल अगस्त	मार्च सित	फरव. अक्तू..	जनवरी नवम्बर	दिसम्ब
१२ बजे		१	१	१ १/४	१ १/२	२	२ १/२	३
११ ",	१बजे	१	१	१ १/२	१ ३/४	२ १/४	२ ३/४	४
१० ",	२ "	१	१ १/४	१ ३/४	२	२ १/२	३ १/४	५
९ ",	३ "	१ १/२	१ १/२	२	२ १/२	३	४	६
८ ",	४ "	१ १/२	२	२ १/२	३	४	५	८
७ ",	५ "	२	२ १/२	३ १/२	५	८	१०	१४
६ ",	६ "	४	४ १/२	५	८	१६		
५ ",	७ "	१०	८	८				

इस टेबल में यह बताया गया है कि किस महीने में और के बजे प्रकाश कितना रहता है। अतएव किसी निश्चित प्लेट स्पीड और नियत स्टॉप के लिये जून को एक बजे यदि एक्सपोज़र का समय १ सेकेंड हो तो उसी प्लेट और उसी स्टॉप के लिये फरवरी ९ बजे या अक्तूबर ९ बजे एक्सपोज़र ३ सेकेंड होंगे, और दिसम्बर ४ बजे ८ सेकेंड होंगे इत्यादि। इसलिये टेबल की संख्याएँ यह बताती हैं कि कितनी देर के लिये एक्सपोजर देना चाहिये।

दूसरा टेबल—पहला टेबल उस हालत में ठीक होगा जब कि आसमान में बादल न रहे। परन्तु यदि आसमान में बादल रहे तब पहले टेबल से एक्सपोजर का समय निकालने से वह समय ठीक नहीं होगा। इस दोष को दूर करने के लिये दूसरा टेबल बनाया गया है। पहले टेबल से एक्सपोज़र का जो समय होगा उस समय को किसी विशेष संख्या से गुणा करने से जो समय मिलेगा वह समय आसमान में बादल रहने पर ठीक होगा। जिस संख्या से इस तरह गुणा किया जायगा वह संख्या बादल की भिन्न भिन्न अवस्थाओ में भिन्न भिन्न होगी। दूसरे टेबल में बादल की भिन्न भिन्न अवस्थाओं में वह संख्या क्या होगी यही दिया गया है। दूसरे टेबल में दी हुई संख्याओ का आधा—वह गुणा करने वाली संख्या होगी।

टेबल नं० १२

बादल की अवस्था	एक्सपोजर का तुलनात्मक समय
(१) धूप, उजला बादल (सूर्य्य के प्रकाश से आलोकित बादल)	१
(२) धूप, नीला आकाश (मेघहीन आकाश)	२
(३) मेघपूर्ण आकाश परन्तु उज्ज्वल आकाश (डाइरेक्ट सूर्य्य के प्रकाश का अभाव और काले बादलो की अनुपस्थिति)	४
(४) धुँधला आकाश (कुछ कुछ काला बादल)....	८
(५) बहुत अँधेरा आकाश (बहुत काला बादल)	१६

उदाहरण के लिये—यदि मेघहीन आकाश के लिये किसी विशेप प्लेट और विशेष स्टॉप के साथ एक्सपोजर का ठीक समय २ सेकेंड हो तो उसी प्लेट और उसी स्टॉप के साथ बहुत काला बादल रहने पर १६ सेकेंड और उजला बादल रहने पर १ सेकेंड होगा ।

तीसरा टेबल—प्रकाश के रंग और विषय के स्वभाव पर भी एक्सपोजर का समय निर्भर करता है। इसलिये तीसरे टेबल में विपय के भिन्न भिन्न स्वभाव के कारण एक्सपोजर का

समय कैसे कम या बेशी हो सकता है यह दिखलाया गया है।

टेबल नं० १४

विषय की अवस्था	एक्सपोजर का तुलनात्मक समय
(१) समुद्र और आकाश	१/१६
(२) दूर के प्राकृतिक दृश्य	१/८
(३) खुले हुए प्राकृतिक दृश्य (नदी, झील, मैदान)	१/४
(४) खुले हुए प्राकृतिक दृश्य—सामने की जमीन के साथ .... (सामने की जमीन में अनावश्यक वस्तुएँ)	१/२
(५) मकान या मनुष्यो का झुंड (इसीको एक्सपोजर का समय के हिसाव लगाने में स्टेंडेर्ड (Standard) या मापदण्ड माना जाता है)	१
(६) अँधेरी सामने की जमीन (तंग गली, मनुष्य का चेहरा, पेड़ के नीचे अवस्थित विषय)	२
(७) पड़े के नीचे के दृश्य (जंगल, वृक्षो के नीचे जाती हुई सड़क)....	६ से ८

(८) कमरे के भीतर मनुष्य का चेहरा
(खिड़की से ६ फीट की दूरी पर) १६
(९) प्रकाशमान घर के भीतरी भाग ३०
(१०) अंधेरे घर के भीतरी भाग १२०

उदाहरण के लिये—किसी नियत प्लेट स्पीड और स्टॉप के लिये यदि विषय मकान हो और एक्सपोजर का ठीक समय एक सेकेंड हो तो उसी स्पीड, स्टॉप और प्रकाश के लिये आकाश के फोटो लेने में एक्सपोजर का समय १/१६ सेकेंड होगा और घर के भीतर मनुष्य के चेहरे के फोटो लेने में १६ सेकेंड होंगे।

टेबलों से एक्सपोज़र के समय का हिसाब लगाना

इसके लिये प्लेट या फिल्म की स्पीड तथा, स्टॉप का फ नम्बर मालूम रहना चाहिये; पहले, दूसरे और तीसरे टेबलों से प्रकाश, बादल और विषय का नाप मालूम हो जाता है। इन बातो के मालूम हो जाने पर एक्सपोजर के समय का हिसाब लगाना बहुत सहज है। हिसाब करने के लिये एक स्टैंडर्ड (Standard) उदाहरण लिया जाता है अर्थात् यही उदाहरण मापदण्ड है और इसी की सहायता से प्लेट स्पीड, स्टॉप, प्रकाश, बादल और विषय की किसी भी अवस्था में एक्सपोजर का

ठीक समय हिसाब कर निकाला जाता है। स्टैंडर्ड उदाहरण यह है—

प्लेट और फिल्म की स्पीड—६५० एच० और डी०।

बादल—उजले बादल के साथ धूप।

समय—मई या जून को १२ बजे दिन।

विषय—मकान या मनुष्यों का झुंड।

स्टॉप—फ/८।

एक्सपोजर का समय—$\frac{१}{७०}$ सेकेंड।

इस उदाहरण को याद कर लेना चाहिये क्योंकि इसी की सहायता से दूसरे उदाहरण के एक्सपोजर के समय निकाले जा सकते हैं। नीचे एक उदाहरण का हिसाब बनाकर दिखलाया गया है—

प्लेट या फिल्म की स्पीड—१३०० एच० और डी०।

बादल—धुँधला आकाश कुछ कुछ

काले बादल के साथ—पहले टेबल का नम्बर—८

समय—मार्च या सितम्बर ७

बजे सुबह को—दूसरे टेबल का नम्बर—५

विषय—खुले हुए प्राकृतिक दृश्य

(मैदान)—तीसरे टेबल का नम्बर—$\frac{१}{४}$

स्टॉप—फ/१६।

प्लेट, बादल, समय, विषय और स्टॉप के ऊपर लिखी हुई अवस्थाओं में एक्सपोज़र का समय

$= \frac{१}{७०} \times \frac{६५०}{१३००} \times \frac{८}{१} \times \frac{५}{१} \times \frac{१}{४} \times \left(\frac{१६}{८}\right)^{२}$

$= \frac{१}{७०} \times \frac{६५०}{१३००} \times \frac{८}{१} \times \frac{५}{१} \times \frac{१}{४} \times \frac{४}{१}$

$= \frac{१}{७}$ सेकेंड।

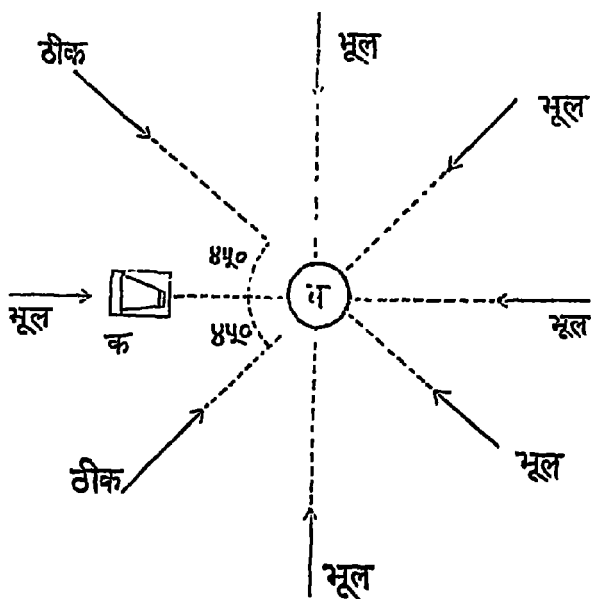
इसी तरह किसी भी अवस्था में एक्सपोज़र का समय ठीक ठीक निकाला जा सकता है।

लाभदायक उपदेश

प्रकाश के बारे में कई बातें विशेष ध्यान देने योग्य हैं। यदि निकट की वस्तु का फोटो लिया जा रहा हो तो उसे धूप में कभी नहीं रखना चाहिये क्योंकि उसे धूप में रखकर फोटो लेने से धूप से बनी हुई बदसूरत छायाओं का फोटो भी बन जाता है जिससे फोटो की सुन्दरता नष्ट हो जाती है। इसलिये उस विषय को छाया में रखकर फोटो लेना चाहिये, जैसे किसी मनुष्य का फोटो लेना हो तो उसे धूप में न रखकर छाँह में रखकर फोटो लेना चाहिये। बाहरी विषयों के फोटो लेने में, जैसे प्राकृतिक दृश्यों के फोटो लेने में भी प्रकाश के लिये धूप का प्रयोग न कर उजले बादल से आते हुए प्रकाश के प्रयोग करने से फोटो सुन्दर बनता है। यदि किसी वस्तु का फोटो धूप में लेना चाहें तो लिया जा सकता है; ध्यान रखना चाहिये कि केमरे पर और विशेषतः लेंस पर धूप न पड़े।

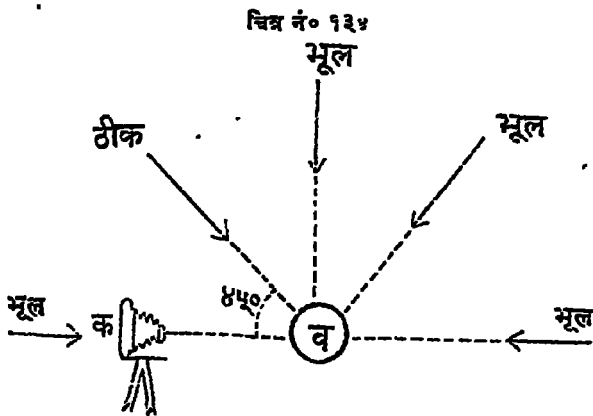
फोटो लेते समय सूर्य्य, विषय और विषय की स्थितियों पर विशेष ध्यान देना चाहिये। सूर्य्य या प्रकाश आने की दिशा

विषय के सामने, विषय के पीछे, केमेरे के पीछे या कमरे के सामने नहीं रहनी चाहिये। विषय पर प्रकाश कमरे के सामने से तिरछा आना चाहिये। नीचे के चित्र में यह दिखलाया गया है कि विषय पर प्रकाश आने के लिये कौनसी दिशा ठीक और कौनसी

चित्र नं० १३२

विषय को प्रकाशित करने की ठीक और भूल दिशाएं। क-केमरा। व-विषय। ——>– प्रकाश आने की दिशा।

भूल है। केमेरे की दिशा और प्रकाश की दिशा से ४५° डिगरी का कोण बनना चाहिये।

सूर्य्य सिर के ऊपर रहने से चित्र अच्छा नहीं बनता है न सूर्य्य बहुत नीचे रहने से ही चित्र अच्छा बनता है। इसलिये धूप में फोटो लेते समय याद रखना चाहिये कि सूर्य्य सिर के ऊपर न रहे और बहुत नीचे भी न रहे, उससे प्रकाश तिरछा आये, सबसे अच्छा यही होगा कि प्रकाश धरातल के साथ ४०° डिगरी का कोण बनाते हुए आये। यह भी नीचे के चित्र में दिखलाया गया है।

चित्र नं० १३४

विषय को प्रकाशित करने की ठीक और भूल दिशाएँ। क–कैमरा। व–विषय। ——> – प्रकाश के आने की दिशा।

दिन के प्रकाश में फोटो लेने के सम्बन्ध मे और दूसरी दूसरी बातें 'पोर्ट्रेचर', 'आरकिटेकचर' और 'प्राकृतिक दृश्य' के अध्यायों में दी गई है।

चौदहवाँ अध्याय ।

रात के प्रकाश में फोटोग्राफी

इसके उदाहरण हैं—रात को सड़क के दृश्य, जहाज या रेल के दृश्य, रेल स्टेशन, दूकान, थियेटर, सिनेमा, प्रकाशमान मकान इत्यादि ।

उदाहरण

क्योंकि रात के प्रकाश की उज्ज्वलता बहुत कम रहती है इसलिये बहुत अधिक स्पीड के प्लेट या फिल्म का प्रयोग करना चाहिये । रात के प्रकाश में फोटोग्राफी के लिये निम्नलिखित प्लेट या फिल्म व्यवहार किये जा सकते हैं—

(१) इलफोर्ड हाइपरसेंसिटिव पॉनक्रोमेटिक प्लेट या फिल्म (Ilford Hypersensitive Panchromatic Plate or Film)

(२) सेलो हाइपरसेंसिटिव पॉनक्रोमेटिक प्लेट या फिल्म (Selo Hypersensitive Panchromatic Plate or Film).

(३) कोडक सुपरसेंसिटिव पॉनक्रोमेटिक प्लेट या फिल्म (Kodak Supersensitive Panchromatic Plate or Film)

(४) अगफा सुपरपॉन प्लेट या फिल्म (Agfa Superpan Plate or Film)

बड़े स्टॉप का व्यवहार करना चाहिये, कमसे कम फ/४.५

स्टॉप या इससे भी बडे स्टॉप का प्रयोग करना चाहिये जिसमे जहाँतक हो सके अधिक प्रकाश केमेरे में जा सके। भिन्न भिन्न विषयों में एक्सपोज़र का समय ऊपर लिखे प्लेट या फ़िल्म के साथ कितना होना चाहिये यह नीचे के टेबल में दिया जाता है।

टेबल नं० १५

विषय	स्टॉप	समय
(१) प्रकाशमान थियेटर या सिनेमा	फ/४.५	१/१० सेकेंड
(२) दूकान (निकट से)	फ/२	१/५० "
(३) रेलवे स्टेशन	फ/२.५	१/२० "
(४) रेल या बस या ट्राम	फ/४.५	१/२५ "
(५) जहाज़, प्रकाशमान	फ/४.५	१/२० "

इसमें भी एक्सपोज़र का समय जानने के लिये एक्सपोज़र मिटर की सहायता ली जा सकती है। अच्छा फोटो बनाने के लिये यथेष्ट अभिज्ञता की आवश्यकता है।

एक्सपोज़र

एक्सपोज़र देते समय सावधानी से काम लेना चाहिये। लेंस के सामने से किसी प्रकार का प्रकाश—जैसे मोटर गाड़ी की रौशनी नहीं जाने देना चाहिये। यदि केमेरे के सामने से एक मोटर जा रही हो तो जबतक वह चली न जाय तबतक शटर को बंद रखना चाहिये और उसके चले जाने के बाद फिर एक्सपोज़र देना चाहिये। यह यथेष्ट होगा यदि हाथ या टोपी या किसी दूसरी चीज़ को लेंस के सामने रख दिया जाय। यहाँ

तक कि एक्सपोज़र देते समय कोई मनुष्य सामने से जा रहा हो तो सब गड़बड़ हो जायगा। जहाँ तक हो सके विषय को केमरे से दूर रखना चाहिये जिससे फोकस की गहराई अधिक हो। यदि विषय १०० फीट से अधिक दूरी पर रहे तो फोटो बहुत अच्छा होगा। हाँ, निकट की चीजो का भी फोटो लिया जा सकता है।

लेंस के सम्बन्ध में और एक बात याद रखनी चाहिये। जब केमरे की चारो ओर उज्ज्वल प्रकाश हो तो किसी प्रकाश की रौशनी से लेंस को बचाने में बड़ी कठिनाई होती है। लेंस पर बाहरी प्रकाश न पड़ने देने के लिये सबसे अच्छा उपाय यही है कि लेंस पर एक लेंस हुड (Lens hood) लगा दिया जाय। यह एक छोटा नल होता है जिसे लेंस के ऊपर फिट कर दिया जा सकता है और जो बाहर से लेंस तक प्रकाश को आने से रोकता है।

प्रकाशमान मकान

प्रकाशमान मकानो का फोटो भी इसी विधि से लिया जा सकता है। यदि मकान में कोई चलती फिरती चीज न हो तो प्लेट स्पीड ३५० एच० और डी०, स्टॉप फ/८ के साथ १० से २० मिनट तक एक्सपोज़र दिया जा सकता है। याद रहे कि मकान का प्रकाश जितनी ही दूर होगा एक्सपोज़र का समय उतना ही बढ़ा देना होगा। किसी तालाब, झील या नदी के किनारे प्रकाशमान मकान रहने से मकान का प्रतिबिम्ब जल में पड़ता है। इसलिये मकान और उसका प्रतिबिम्ब दोनों का फोटो एकसाथ लेने से बहुत सुन्दर मालूम होता है।

पन्द्रहवाँ अध्याय

कृत्रिम प्रकाश में फोटोग्राफी

परिचय

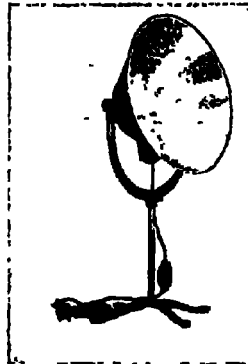
दिन को जब सूर्य्य का प्रकाश यथेष्ट न हो या रात को कृत्रिम प्रकाश की सहायता से विषय को आलोकित कर फोटो लिया जा सकता है। फोटोग्राफी की इस शाखा को फ्लैशलाइट फोटोग्राफी (Flashlight Photography) कहते है। इसलिये इस समस्या को दूसरी तरह से देखना चाहिये। अधिक स्पीड के प्लेट तथा फिल्म और बड़े स्टॉप के रहने के कारण सूर्य्य का प्रकाश न रहने पर भी कृत्रिम प्रकाश मे फोटो लेना सम्भव हो गया है। यदि कृत्रिम प्रकाश तेज हो तो कई सेकेंड के एक्सपोज़र ही से फोटो लिया जा सकता है।

कृत्रिम प्रकाश के सामान

विषय को आलोकित करने के लिये निम्नलिखित प्रकार के कृत्रिम प्रकाश कें सामान व्यवहृत होते हैं:—

(१) **बिजली की रौशनी**—यदि पॉनक्रोमेटिक फिल्म का व्यवहार किया जा रहा हो तो साधारण बिजली की रौशनी से काम चल सकता है, रौशनी बहुत तेज होनी चाहिये और उसे विषय के बहुत निकट रखनी चाहिये। २०० वाट के (Watt) इलेकट्रिक लैम्प से काम चल सकता है। किसी प्रकार के तेज इलेकट्रिक लैम्प से काम चल सकता है परन्तु फोटोग्राफी के लिये विशेष

प्रकार के लैम्प व्यवहार किये जाते हैं; इन्हे सुपर चार्जड लैम्प (Super charged lamp) कहते हैं। इसमें विशेष प्रकार के रिफ्लेक्टर (Reflector) लगा हुआ रहता है जो प्रकाश की किरणो को इकट्ठा करता है और इसलिये प्रकाश की तेज़ी बहुत बढ़ जाती है। कभी दो या तीन लैम्पो को भिन्न भिन्न जगह रखकर विषय को प्रकाशित करते है। लैम्प का पावर (Power) २००वाट से ५०० वाट तक होना चाहिये। बाजार में कई मेक और ब्रैंड के लैम्प मिलते हैं। इन्हे स्टुडिओ लैम्प (Studio lamp) भी कहते हैं क्योकि विशेषतः इन्हें पेशेदार फोटोग्राफर लोग अपने अपने स्टुडिओं में रखते हैं। एक तेज़ टॉर्चलाइट (Torch-light) से अच्छी तरह काम चल सकता है।

चित्र नं० १३९

इलेक्ट्रिक लाइट।

(२) **गैस की रोशनी** (Gas Lamp)—गैस लैम्प से भी अच्छी तरह काम चल सकता है। गैस लैम्प दो प्रकार के होते हैं—

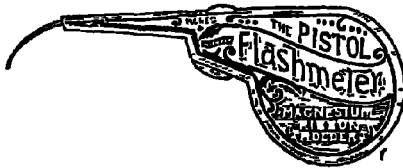
(क) कोल गैस (Coal gas) या केरासिन गैस (Kerosen gas) लैम्प—पेट्रोमॉक्स (Petromax) या डेलाईट लैम्प (Daylight) इसके उदाहरण है—ये किरासिन तेल से जलते हैं।

(ख) एसेटिलिन गैस लैम्प (Acetyline gas lamp)—कारबाइड (Carbide) नामक पदार्थ पर पानी देने से जो गैस निकलता है उसका नाम एसेटिलिन गैस है। इसे जलाने से बहुत तेज रौशनी मिलती है और इसे एसेटिलिन बरनर से जलाते है।

(३) **मैगनेशियम फ्लेशलाइट** (Magnesium Flashlight)—मैगनेशियम नामक एक प्रकार की धातु, रिबन (Ribbon), पाउडर (Powder) या मिक्सचर (Mixture) के रूप में मिलती है। इसमें आग लगाने से यह जलने लगता है और इससे बहुत तेज़ रौशनी मिलती है।

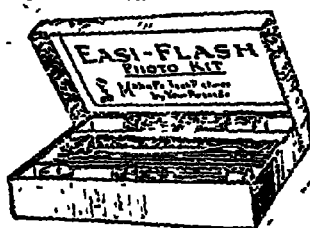
(क) मैगनेशियम रिबन (Magnesium Ribbon)—यह चिपटे तार का बना हुआ होता है और रील में लपेटा हुआ रहता है। प्रयोग काते समय इससे एक नियत लम्बाई काट लेते हैं और उसे दियासलाई से जलाया जाता है। एक सूते के टुकडे को जलाने से जैसा जलता है इस रिबन को जलाने से भी ठीक वैसा ही जलता है—परन्तु इससे बहुत ही तेज रोशनी मिलती है। कितना लम्बा रिबन जलाना होगा यह विषय, प्लेट स्पीड और

स्टॉप पर निर्भर करता है। गैसलाइट पेपर में एक्सपोज़ करने के लिये १ या २ इंच काफी है। परन्तु मनुष्यो के चेहरे को प्रकाशित

चित्र नं० १२६

मैगनेशियम रिबन।

करने में या उसी प्रकार के दूसरे विषयों मे २ या ३ फीट रिबन जलाने की जरूरत होती है क्योंकि जब तक रिबन जलता रहता है तब तक एक्सपोजर होता है। अगफा, कोडक एनसाइन इत्यादि कम्पनियो के बनाये हुए रिबन जलाने के सामान मिलते है और उनके साथ इसे जलाने की पूरी विधि दी रहती है।

(ख) मैगनेशियम पाऊडर (Magnesium Powder) या मैगनेशियम चूर्ण—आजकल बिना मिलाये हुए मैगनेशियम का चूर्ण व्यवहृत नहीं होता। मैगनेशियम चूर्ण के साथ दूसरे रासायनिक पदार्थ मिले रहते है। इसे विशेष प्रकार के लैम्प और सामान में जलाया जाता और इससे बहुत ही उज्ज्वल प्रकाश

चित्र नं० १२१

मैगनेशियम पाऊडर।

निकलता है। इस मिले हुए चूर्ण को मिक्सचर (Mixture) या पाऊडर (Powder) कहते हैं। केवल मैगनेशियम चूर्ण भी व्यवहार हो सकता है।

(ग) फ्लैशलाइट पाऊडर (Flashlight Powder)— मैगनेशियम पाऊडर में केवल मैगनेशियम रहता या उसके मिक्सचर में प्रधानतः मैगनेशियम रहता है परन्तु फ्लैशलाइट पाऊडर में मैगनेशियम चूर्ण के साथ कई रासायनिक पदार्थ मिले हुए रहते है जिससे रौशनी की तेज़ी कई गुणी अधिक हो जाती है। इससे साधारणतः इंसटेंटेनिवस एक्सपोज़र मिलता है।

इसको जलाने के लिये विशेष प्रकार के लैम्प और विशेष प्रकार के सामान मिलते हैं। अगफा, कोडक और एनसाइन (Agfa, Kodak and Ensign) कम्पनियो के बने हुए सामान अच्छे हैं। लैम्प के विना भी इसे जलाया जा सकता है। मैगनेशियम पाऊडर और फ्लैशलाइट पाऊडर एक प्रकार से जलाये नहीं

जाते और यदि फ्लैशलाइट पाऊडर को मैगनेशियम लैम्प और सामान के साथ जलाया जाय तो भयानक एक्सप्लोशन (Explosion) हो सकता है। इसलिये इनको जलाने के समय सावधानी से काम लेना चाहिये।

चित्र नं० १३८

फ्लैशलाइट पाऊडर।

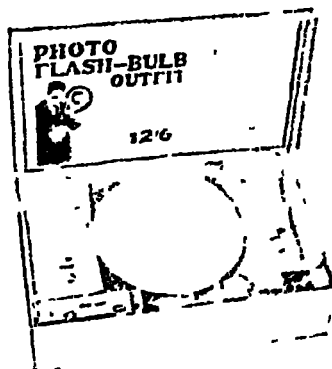
फ्लैशलाइट पाऊडर को जलाते समय याद रखना चाहिये कि यह बन्दूक के पाऊडर के समान भयानक चीज़ है। यदि उसे जलाने के लिये उसका लैम्प पास में न रहे तो किसी लोहे के बरतन या चम्मच मे थोड़ा पाऊडर ले लेना चाहिये और एक लम्बी छड़ी से उसे जलाना चाहिये और जलाने के समय हाथ या मुँह को उससे दूर रखना चाहिये।

साधारणतः यह पाऊडर दो भागों में बिकता है। उसे जलाने से कुछ देर पहले उन दोनो भागो से थोड़ा थोड़ा पाऊडर

निकाल कर एक साथ मिला लिया जाता है और तब जलाया जाता है। कौन कौन सी बातो की सावधानी होनी चाहिये ये नीचे दिये जाते हैं—(१) पाऊडर के टिन से सीधे लैम्प के बरतन में पाऊडर नहीं डालना चाहिये, पहले टिन से एक कागज़ में कुछ पाऊडर निकाल लेना चाहिये और तब उस कागज़ से उसे लैम्प के बरतन में डालना चाहिये । (२) पाऊडर निकाल लेने के बाद ही टिन के ढकने को बन्द कर देना चाहिये (३) यदि पाऊडर नहीं जलता हो तो उसे फिर कागज़ पर ढालकर तब देखना चाहिये कि क्यों नहीं जलता है।

जलाने के लैम्प और उसके सामान में उसे काम में लाने और जलाने की पूरी विधि दी रहती है। प्रयोग करने वाले को चाहिये कि वह पहले उस विधि को अच्छी तरह जान ले और समझ ले और तब उसका प्रयोग करे।

(३) "सॉशेलाइट" फोटोफलश बल्ब ("Sashalight" Photoflash Bulb) या वेकुश्लिट्ज़ (Vacublitz Lamp) लैम्प—यह इलेक्ट्रिक लैम्प के आकार का होता है। इसके भीतर बहुत पतली एलुमिनियम की पत्ती रहती है और उसमें ऑक्सिजन गैस (Oxygen gas) भी भरा रहता है। इसे टॉर्च लैम्प के बल्ब की जगह फिट किया जा सकता है और यह उसी में जलाया भी जा सकता है । इसको जलाने से एलुमिनियम की पत्ती तुरंत जल जाती है और प्रायः $\frac{1}{50}$ सेकेंड के लिये बहुत ही तेज रौशनी मिलती है । राख, धुंआ इत्यादि

चित्र नं० १३०

सेगलाइट लैम्प।

बल्ब के भीतर ही रह जाते हैं। इसलिये यह उतना भयानक नहीं है जितना कि फ्लैशलाइट पाऊडर है। इसकी सहायता से बहुत थोड़ी देर के लिये इसटेंटेनियस एक्सपोजर दिया जा सकता है।

सॉगेलाइट बल्ब को जलाने के लिये विशेष सामान मिलते हैं और उनके साथ इसे जलाने की पूरी विधि दी रहती है। अगफा, एनसाइन और कोडक कम्पनियों के पास ये सामान मिलते हैं। एक बल्ब को केवल एकही बार व्यवहार किया जा सकता है क्योंकि एकबार व्यवहार करने के बाद वह जल जाता है और उसे फिर दोबारा व्यवहार नहीं कर सकते हैं। इसलिये इसे व्यवहार करने में बहुत खर्च पड़ता है क्योंकि एक बल्ब का मूल्य १ रुपये से ३ रुपये तक हो सकता है।

(५) फोटोफ्लड लैम्प (Photoflood Lamp)—यह एक प्रकार का इलेक्ट्रिक वल्ब है जो २२० वोल्ट (200 Votls) से जलता है। यह फोटोफ्लैश लैम्प के समान बहुत थोड़ी देर के लिये रौशनी नहीं देता परन्तु इसे बहुत देर तक जलाया जा सकता है। एक बल्ब दो घंटों तक जलता है और उसके बाद उसे फिर जलाया नहीं जा सकता। दो घंटो तक जलने के कारण एक ही बल्ब से सैकड़ो या हजारो फोटो लिये जा सकते हैं और इसलिये एक फोटो के लिये बहुत कम खर्च पड़ता है। इससे टाइम और इंसटेंटेनिवस दोनो प्रकार के एक्सपोजर दिये जा सकते हैं।

इससे सबसे तेज रौशनी पाने के लिये इसे एक रिफ्लेक्टर (Reflector) के साथ काम में लाना चाहियें जिसका काम प्रकाश की किरणों को इकट्ठा कर अधिकतर उज्ज्वल बनाना है।

(६) कार्बन आर्क लैम्प (Carbon Arc Lamp)—इसके लिये कमसे कम ४० वोल्ट (40 Volts) की जरूरत है। इससे बहुत ही तेज रौशनी मिलती है।

(७) लाइम लाइट (Lime Light)—इससे भी बहुत तेज रौशनी मिलती है परन्तु आजकल इसका प्रयोग बहुत कम होता है।

केमरा, विषय और फ्लैशलाइट का प्रबन्ध

विषय को कमरे के किसी स्थान में रखा जा सकता है और केमरे को ठीक जगह पर रख कर फ्लैशलाइट को किसी स्थान

पर जलाया जा सकता है जहा से विषय ठीक से आलोकित हो सके।

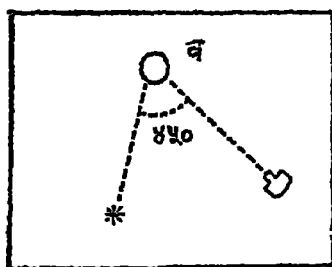
फोटो रात को लिया जा सकता है परन्तु यदि दिन को फोटो लेना हो तो कमरे में दिनका प्रकाश अधिक नहीं रहना चाहिये, दरवाजे और खिड़कियो को बंद कर देना चाहिये। कमरे में ४० वाट की तेजी की किसी प्रकाश की रौशनी रह सकती है जैसे बिजली की रौशनी। कमरे में बिजली की रौशनी रहने से एक लाभ यह होता है—मनुष्य के चेहरे का फोटो लेते समय अँधेरे में एक व एक अचानक फ्लैशलाइट जलाने से उसकी आखे चकाचौंध हो जाती हैं और एक्सपोजर देते समय उसका मुँह विकृत हो जाता है; परन्तु उस में पहले से बिजली की रौशनी रहने से ऐसा नहीं होता। कमरे की दीवालों के रग, छत के रग ओर कमरे के आकार से भी फोटोग्राफ पर बहुत कुछ असर पड़ता है। कमरे का आकार न बहुत छोटा होना चाहिये न बहुत बडा होना चाहिये, मझौला आकार ही अच्छा होता है। दीवाल और छत का रंग हल्का या फीका रहना ठीक है क्योंकि हल्का रंग डिफ्यूज प्रकाश बनाने में सहायक होता, है रंग गाढ़ा न होना चाहिये।

विषय को आलोकित करने का सबसे अच्छा उपाय यह है कि प्रकाश को विषय पर ठीक सीधा नहीं पड़ने देना चाहिये बल्कि तिरछा और केमरा और विषय के सीधे से ४५ डिगरी का कोण बनाते हुए होना चाहिये।

केमरे को कोई सुविधाजनक जगह पर रख देना चाहिये। फ्लैशलाइट को विषय से निकट या दूर कहीं जलाया जा

सकता है परन्तु विषय पर प्रकाश पड़ने की दिशा ऐसी होनी चाहिये कि वह केमरे और विषय के बीच के साथ ४५° डिगरी का कोण बनाता हो। याद रखना चाहिये कि कृत्रिम प्रकाश केमरे के लैंस के ऊपर नहीं पड़ना चाहिये। फ्लैशलाइट को केमरे के समतल से कुछ ऊपर रखना ठीक है।

केवल एक ही मनुष्य का या बहुत से मनुष्यों का फोटो एक साथ लिया जा सकता है। मनुष्य के चेहरे का फोटो भी लिया जा सकता है। केमरे, विषय और फ्लैशलाइट की स्थितियाँ कैसी होनी चाहिये यह नीचे के चित्र में दिखलाया गया है।

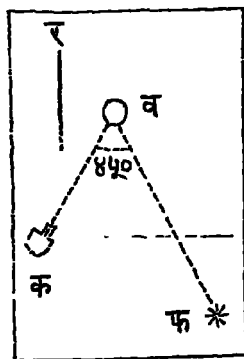
चित्र नं० १४०

विषय को कृत्रिम प्रकाश से प्रकाशित करने का पहला उपाय।

क—केमरा। व—विषय। फ—फ्लैशलाइट।

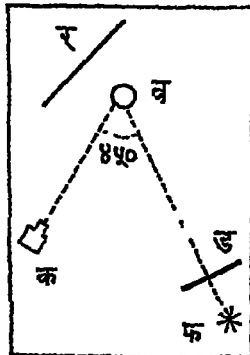
फोटोग्राफर लोग एक साधारण भूल किया करते हैं—वे फ्लैशलाइट को काफी ऊँचे स्थान पर नहीं रखते। उदाहरण के लिये मान लिया जाय कि फ्लैशलाइट केमरे से ६ फीट दूर

पर है, तो फ्लैशलाइट की ऊँचाई विषय की ऊँचाई से ३ फीट अधिक होनी चाहिये, जैसे यदि एक मनुष्य का फोटो लिया जा रहा हो तो वह ८ फीट की ऊँचाई पर रहना चाहिये।

कला की दृष्टि से फोटो को सुन्दर बनाने के लिये एक रिफ्लेक्टर (Reflector) का व्यवहार किया जाता है जिसका काम यह है कि फ्लैशलाइट से आते हुए प्रकाश को डिफ्यूज़ बनाकर विषय पर फेंके। एक कपड़े के सादे परदे को टांग देने से वह रिफ्लेक्टर का काम अच्छी तरह करता है। नीचे के चित्र में दिखलाया गया है कि केमेरे को, विषय को, फ्लैशलाइट को और रिफ्लेक्टर को कौन कौनसी अवस्थितियों पर रखना चाहिये।

चित्र नं० १३१

विषय को कृत्रिम प्रकाश से प्रकाशित करने का दूसरा उपाय। क—केमरा व—विषय। फ—फ्लैशलाइट। र- रिफ्लेक्टर।

प्रकाश को अच्छी तरह डिफ्यूज करने के लिये फ्लैशलाइट के सामने एक डिफ्यूशन स्क्रीन (Diffusion screen) रखा जा सकता है। इसको रखने से कला के विचार से फोटो और भी सुन्दर बनेगा। डिफ्यूशन स्क्रीन एक बहुत महीन मुसलिन (Muslin) या सादे सिल्क के कपड़े से या ट्रेसिंग क्लॉथ (Tracing cloth) से बनाया जा सकता है। इस प्रकार के एक दो फीट लम्बे और दो फीट चौड़े कपड़े को फ्लैशलाइट के सामने टांग दिया जाता है। इसकी स्थिति नीचे के चित्र में दिखलाई गई है।

चित्र नं० १४२

विषय को कृत्रिम प्रकाश से प्रकाशित करने का तीसरा उपाय। क—केमरा। व—विषय। र—रिफ्लेक्टर। फ—फ्लैशलाइट। ड—डिफ्यूशन स्क्रीन।

एक्सपोज़र

एक्सपोज़र का समय फ़्लैशलाइट पाऊडर के परिमाण पर निर्भर करता है क्योंकि जब तक वह जलता रहता है उसी समय के लिये एक्सपोज़र होता है। किसी नियत समय तक एक्सपोज़र देने के लिये कितने पाऊडर की आवश्यकता होगी यह फ़्लैशलाइट की दूरी, कमरे के आकार, दीवाल के रंग, पाऊडर के स्वभाव इत्यादि पर निर्भर करता है। परन्तु साधारण रूप से यह कहा जा सकता है कि प्लेट स्पीड ४०० एच० और डी० और स्टॉप फ़ा८ के लिये यदि फ़्लैशपाऊडर को विषय से १० फीट की दूरी पर जलाया जाय तो मझौले कमरे में २० से ३० ग्रेन तक के परिमाण का पाऊडर लेना चाहिये। दूसरी स्पीड, स्टाप और दूरी के लिये पाऊडर का परिमाण हिसाब कर निकाला जा सकता है। यहां टेबल में यह दिखलाया गया है कि यदि प्लेट या फिल्म की स्पीड २५० से ३५० एच० और डी० तक हो तो भिन्न भिन्न स्टॉपों के लिये और विषय से फ़्लैशलाइट की भिन्न भिन्न दूरियों के लिये पाऊडर का परिमाण कितने ग्रेन होंगे। याद रहे कि पाऊडर के परिमाण या वज़न ग्रेन में दिये गये हैं।

टेबल नं० १६

विषय से फ्लैशलाइट की दूरी	फ्लैशलाइट पाउडर का परिमाण (ग्रेन में)				
	स्टॉप फ/४.५ f/4.5	स्टॉप फ/५.६ f/5 6	स्टॉप फ/६.८ f/6.8	स्टॉप फ/८ f/8	स्टॉप फ/११ f/11
५ फीट से ८ फीट	८	१२	१६	२४	४०
८ ,, १२ ,,	१४	२०	२८	४०	८०
१२ ,, १८ ,,	२४	३८	५०	७०	१४०
१८ ,, ३० ,,	४५	७०	८५	१३०	२५०

बहुत अधिक स्पीड का प्लेट या फिल्म व्यवहार करना ही ठीक है। पॉनक्रोमेटिक प्लेट या फिल्म से सबसे अच्छा फोटो बनेगा। सब प्लेट और फिल्म बनाने वाली कम्पनियाँ फ्लैशलाइट फोटोग्राफी के लिये विशेष प्रकार के प्लेट और फिल्म बनाती हैं; उन्हीं से काम लेना सबसे अच्छा है।

अब यह प्रश्न उठता है कि एक्सपोजर कितनी देर के लिये देना चाहिये। नीचे यह बतलाया गया है कि भिन्न भिन्न प्रकार के प्रकाश में एक्सपोज़र का समय कितना होना चाहिये।

(१) इलेक्ट्रिक लाइट—पॉनक्रोमेटिक फिल्म के साथ और एक इलेक्ट्रिक लाइट जिसका पावर २०० वाट (Watt) हो और जो एक रिफ्लेक्टर के साथ व्यवहार किया जा रहा हो तो

स्टॉप फ/६.३ के साथ एक्सपोजर के समय निम्न-लिखित होंगे।

टेबल नं० १७

विषय से इलेक्ट्रिक लाइट की दूरी				एक्सपोज़र का ठीक समय
३ फीट	....	....	....	$\frac{१}{५}$ सेकेंड
४$\frac{१}{२}$ फीट	....	....	....	$\frac{१}{२}$ सेकेंड
६ फीट	....	....	....	१ सेकेंड

दूसरी स्पीड, दूसरा स्टॉप और दूसरी दूरी के लिये एक्सपोज़र का समय 'एक्सपोजर' क अध्याय में दिये हुए नियमों के अनुसार हिसाब कर निकाला जा सकता है।

(२) फ्लैशलाइट पाऊडर—इससे एक्सपोज़र देने के लिये पहले विषय को तैयार रखना होगा, उसके बाद शटर को खोल देना चाहिये और टेबल में दिये हुए परिमाण के पाऊडर को जलाना चाहिये; ज्योंही पाऊडर जल चुके त्योंही शटर को बंद कर देना चाहिये, तब एक्सपोजर हो जायगा।

(३) सॉशेलाइट बल्ब—इसमें भी ठीक फ्लैशलाइट पाऊडर को प्रयोग करने के नियम से काम लेना चाहिये, अर्थात् विषय और कैमरे को तैयार रखने के बाद शटर को खोलकर बल्ब को जलाना चाहिये और उसके जल जाने के बाद शटर को बंद कर देना चाहिये।

(४) फोटोफ्लड लैम्प—एक्सपोज़र का समय निकालने के लिये एक स्टैण्डर्ड उदाहरण दिया जाता है। सुपरसेंसिटिव पॉनक्रोमेटिक फिल्म, स्टॉप फा६.३ और विषय से लैम्प की दूरी ३ से ६ फीट तक के लिये एक्सपोजर का ठीक समय $\frac{१}{१०}$ सकेंड है। इसी उदाहरण की सहायता से दूसरी स्पीड, दूसरी दूरी और दूसरे स्टॉप के लिये एक्सपोज़र का समय हिसाब कर निकाला जा सकता है। एक्सपोज़र देने का नियम यह ह कि पहले विषय और कैमरे को एक्सपोज़र के लिये तैयार रखा जाता है; उसके बाद लैम्प को जलाया जाता है, जब वह मनुष्य जिसका फोटो लिया जा रहा हो अपनी आँखों को उस लैम्प की तेज रोशनी में कुछ देर तक रख ले तो उसके बाद शटर का बटन दबाकर एक्सपोज़र देना चाहिये और तब लैम्प को बुझा देना चाहिंय।

फ्लैशलाइट फोटोग्राफी के लिये जितने प्रकार के लैम्प और सामान का प्रयोग होता है उनके बनाने वाली कम्पनियाँ उनको प्रयोग करने की .री विधि लैम्प और सामान के साथ देती हैं। उनके साथ टेबल्स् भी दिये रहते हैं जिनकी सहायता से यह मालूम हो जाता है कि किस प्लेट-स्पीड के साथ, किस स्टॉप के साथ और किस दूरी के लिये कितना पाउडर जलाना चाहिये या कितनी देर के लिये एक्सपोजर देना चाहिये। अलग अलग कम्पनी की चीज़ों के नियम अलग अलग होते हैं; साधारण नियम नहीं दिये जा सकते। हां, एक्सपोज़र का समय

निकालने में एक्सपोज़र मिटर का व्यवहार किया जा सकता है। फ्लैशलाइट फोटोग्राफी के लिये वाटकिन का 'वी' मिटर वहुत उपयोगी है।

विषय से फ्लैशलाइट की दूरी

एक्सपोज़र के अध्याय में यह दिखलाया गया है कि एक्सपोज़र का ठीक समय, प्लेट की स्पीड, स्टॉप इत्यादि बातों पर निर्भर करता है परन्तु और एक वात भी है जिस पर भी यह समय निर्भर करता है, यह विषय से रोशनी की दूरी है। दिन के प्रकाश में फोटो लेने में इसका विचार नहीं किया गया है क्योंकि दिन में सूर्य की दूरी सर्वदा समान रहती है परन्तु रात को कृत्रिम प्रकाश में फोटो लेने में इस वात पर विचार करना वहुत जरूरी है। यदि विषय से फ्लैशलाइट की दूरी को वढ़ा दिया जाय और किसी दूसरी चीज़ को वदला न जाय तो एक्सपोज़र के समय को वढ़ा देना होगा—कितना वढ़ाया जायगा यह निम्नलिखित नियम से मालूम हो जायगा।

नियम—विषय से फ्लैशलाइट की दूरी को वढ़ाने से एक्सपोजर का समय उस दूरी के वर्ग के अनुपात से वढ़ता है। उदाहरण के लिये मान लिया जाय कि किसी नियत प्लेट स्पीड और स्टॉप के लिये एक्सपोज़र का समय ३ सेकेंड है—यह विषय से फ्लैशलाइट की दूरी ६ फीट के लिये है। अब यदि स्पीड या स्टॉप को न वदल कर उस दूरी को ६×२=१२ फीट वना दिया जाय तो अव एक्सपोज़र का समय ३×(२×२)=३×४=१२

सेकेंड होंगे, यदि ६×३=१८ फीट बना दिया जाय तो वह समय ३×(३×३)=३×९=२७ सेकेंड हो जायेंगे; इसी तरह यदि ६÷२=३ फीट कर दिया जाय तो एक्सपोज़र का समय ३÷(२×२)=$\frac{३}{४}$ सेकेंड होगा, और उस दूरी को यदि ६÷३=२ फीट बना दिया जाय तो अब एक्सपोजर का ठीक ठीक समय ३÷(३×३)=$\frac{१}{३}$ सेकेंड होगा। इस नियम को अच्छी तरह याद रखना चाहिये क्योंकि फ्लैशलाइट फोटोग्राफी में यह बहुत आवश्यक और उपयोगी है।

सोलहवां अध्याय।

मनुष्य या मनुष्य के चेहरे की फोटोग्राफी या पोर्ट्रेचर

जब बहुत निकट की वस्तुओं का फोटो लिया जाता है और विशेषतः मनुष्य तथा मनुष्य के चेहरे का फोटो लिया जाता है तो इसे पोर्ट्रेचर (Portraiture) कहते हैं और उस फोटो को पोर्ट्रेट (Portrait) कहा जाता है।

केमरा, लेंस और फोकसिंग

किसी प्रकार के केमरा या लेंस से काम चल सकता है। विषय लेंस से जितना ही निकट होगा प्रतिबिम्ब लेंस से उतना ही दूर होगा और मनुष्य के चेहरे की फोटोग्राफी में बड़े आकार का फोटो पाने के लिये विषय को केमरे के बहुत पास रखा ही जाता है जिससे प्रतिबिम्ब की दूरी साधारणतः जितनी होती है उससे कहीं अधिक हो जाती है ; इसलिये डबल एक्सटेनशन केमरे की अवश्यकता पड़ती है। यदि डबल एक्सटेनशन केमरा रहे तो उसे एक स्टैंड पर रखकर विषय को उसके बहुत निकट रख दिया जाता है और उसे ग्राऊंड ग्लास स्क्रीन से फोकस किया जाता है। एपरचर को बड़ा रखना चाहिये।

यदि डबल एक्सटेनशन केमरा न रहे बल्कि एक हैंड केमरा रहे तो हो सकता है कि केमरे में फोकसिंग स्केल रहे और स्केल के चिन्ह ५, १०, १५ फीट इत्यादि रहें। इसलिये विषय को ठीक ५ फीट पर रख देना चाहिये, कम या अधिक न हो, इसके लिये यदि नापना हो तो अच्छा है; पोर्टेटर को भी ५ पर रख दिया जाता है और तब एक्सपोजर दिया जाता है। फोकसिंग स्केल की अपेक्षा स्क्रीन से फोकस करना कहीं अच्छा है। यदि यह केमरा डबल एक्सटेनशन न हो तो बहुत निकट की वस्तुओं का फोटो लेना सम्भव न होगा, जैसे ३ फीट पर स्थित विषय का फोटो नहीं लिया जा सकता है।

यदि केमरा डबल एक्सटेनशन न हो तो दूसरा उपाय यह है कि केमरे के लेंस पर एक सप्लिमेंटरी लेंस लगाकर उसका फोकस किया जाता है जिससे केमरे के लेंस का फोकल लेंगथ् घट जाता है। फिक्सड् फोकस केमरे में लगाने के लिये सप्लिमेंटरी लेंस या पोर्ट्रेट एटेचमेंट मिलते हैं जो केवल उसी विशेष केमरे में व्यवहार हो सकते हैं, दूसरे केमरे में नहीं। प्रत्येक सप्लिमेंटरी लेंस में एक संख्या लिखी रहती है जैसे, २ फीट, ३ फीट, ४ फीट इत्यादि। इन संख्याओं का प्रयोग केवल उसी केमरे के साथ किया जा सकता है जिसके लिये वे बनाये गये हैं। मान लिया जाय कि किसी पोर्ट्रेट एटेचमेंट पर ३ फीट लिखा हुआ है। इसका अर्थ यह है कि यदि इसे केमरे में लगाया जाय तो ३ फीट पर जो

वस्तु होगी वह फोकस में आ जायगी। परन्तु उससे कम या अधिक दूर की वस्तुएं फोकस में न आयेंगी। इसलिये फिक्सड् फोकस कमरे के लेंस से ठीक ३ फीट दूर पर विषय को रख देना चाहिये और तब एक्सपोजर देना चाहिये।

यदि फोकसिंग केमरा हो जिसमें केवल फोकसिंग स्केल हो परन्तु फोकसिंग स्क्रीन न हो तो इसमें भी पोर्ट्रेट एटेचमेंट लगाने के लिये सप्लिमेंटरी लेंस लगाये जा सकते हैं। किसी विशेष केमरे के साथ लेंस को लगाने के लिये लेंस के साथ सब बातें लिखी रहती हैं कि विषय को कितनी दूर में रखना होगा और पोयेंटर को किस चिन्ह पर रखना होगा, इत्यादि—उसी की बताई हुई विधियों के अनुसार विषय को फोकस किया जाता है। एक केमरे और पोर्ट्रेट एटेचमेंट की विधियां दूसरे केमरे और दूसरे पोर्ट्रेट एटेचमेंट में नहीं लगाई जा सकतीं—इसलिये यहां कोई साधारण नियम नहीं दिया जा सकता है।

फोकस करने का सबसे अच्छा उपाय यह है कि ग्राउंड ग्लास स्क्रीन पर फोकस किया जाय। इसलिये विषय को केमरे से कोई सुविधाजनक दूरी पर रख दिया जाता है और पोर्ट्रेट एटेचमेंट को केमरे के लेंस में लगा कर ग्राउंड ग्लास पर फोकस किया जाता है। रिफ्लेक्स केमरे में भी इसी तरह फोकस किया जाता है।

यहाँ यह बता देना ठीक है कि विशेष प्रकार का सप्लि-मेंटरी लेंस न लगा कर किसी लेंस को पोर्ट्रेट एटेचमेंट के ऐसा

व्यवहार किया जा सकता है और फोकसिंग स्क्रीन रहने पर फोकसिंग में कोई असुविधा नहीं होती है—केवल याद रखना चाहिये कि इस लेंस का फोकल लेंगथ् बहुत कम न हो। साधारण नियम यह है कि पोर्ट्रेट एटेचमेंट का फोकल लेंगथ् प्लेट या फिल्म की चौड़ाई का ३ गुणा होना चाहिये, जैसे यदि प्लेट या फिल्म का आकार ३¼ इंच×४¼ इंच हो तो पोर्ट्रेट एटेचमेंट का फोकल लेंगथ् ३¼×३=९¾ या लगभग १० इंच होना चाहिये।

केमरे के लेंस का फोकल लेंगथ् कम रहने का एक बहुत बड़ा दोष है। लेंस का फोकस कम रहने से विषय का बड़ा फोटो पाने के लिये केमरे को विषय के बहुत निकट रखना पड़ता है। केमरे के बहुत पास रहने के कारण विषय के कान उसकी नाक से दूर पर रहेंगे—इसका फल यह होगा कि फोटो में उसके कानों की अपेक्षा उसकी नाकके फोटो का आकार बहुत बड़ा हो जायगा और यह स्वाभाविक नहीं मालूम होगा। इसलिये कम फोकस वाले लेंस का प्रयोग करना ठीक नहीं है।

कम फोकस के लेंस के दोष को दूर करने का एक उपाय यह है कि दो संयोग वाले लेंस (Double system) का प्रयोग किया जाय जिसके एक संयोग को निकाल लिया जाता है और केवल दूसरे संयोग को अकेला ही प्रयोग किया जाता है। सभी अच्छे केमरों के लेंस में एक संयोग को निकाल लेने का प्रबन्ध रहता है। लेंस के आधे भाग को इस तरह खोल कर

निकाल देने से उसका फोकल लेंगथ् बढ़ जाता है और इसलिये अब निकट की वस्तुओं को फोकस करने के लिये लेंस को प्लेट से बहुत दूर हटाना पड़ता है और इसलिये डबल एक्सटेनशन केमरे की आवश्यकता होती है। हरेक डबल एक्सटेनशन केमरे में लेंस के आधे भाग को खोलने का प्रबन्ध रहता है। यहाँ यह भी बता देना ठीक है कि पोर्ट्रेट एटेचमेंट को लगाने से केमरे के लेंस का फोकल लेंगथ् कम हो जाता है और इसलिये ऊपर बताये गये कम फोकस के लेंस का दोष होता है— अतएव डबल एक्सटेनशन केमरे और लेंस के आधे भाग का व्यवहार करना सबसे अच्छा है क्योंकि इससे दो लाभ होते हैं:— पहला यह है कि फोकल लेंगथ् के बढ़ जाने से छोटे फोकस के लेंस का दोष हट जाता है और दूसरा यह कि फोटो का आकार भी बढ़ जाता है। पोर्ट्रेचर में ऐसा ही करना चाहिये।

कभी कभी चेहरे को अच्छी तरह फोकस करने के बाद केमरे के लेंस पर और एक लेंस लगाकर एक्सपोज़र दिया जाता है। इस लेंस को सोफनिंग लेंस (Softening lens) कहते हैं। इसको लगाने का फल यह होता है कि पहले से फोकस किया हुआ प्रतिबिम्ब कुछ कुछ फोकस से बाहर चला जाता है और इसलिये चित्र कला की दृष्टि से और भी सुन्दर बन जाता है। इस सुन्दरता को सोफनिंग (Softening) कहते हैं। सोफनिंग लेंस एक साधारण लेंस होता है जिसका फोकल लेंगथ् बहुत ही बड़ा होता है और इसको केमरे में

लगाने से केमरे के लेंस का फोकल लेंगथ् बहुत कम बढ़ता है और यही कारण है कि प्रतिबिम्ब फोकस से कुछ बाहर चला जाता है।

पोज़िंग

पोर्ट्रेट का अच्छा होना या बुरा होना विषय को प्रकाशित करने की विधि, एक्सपोज़र और डेवेलपमेंट पर निर्भर करता है। पूरे मनुष्य के पोर्ट्रेट की अपेक्षा उसके तीन चौथाई या आधे भाग का फोटो देखने में सुन्दर मालूम होता है। मनुष्य के चेहरे की एक ओर दूसरी ओर से अच्छा उतरती है और फोटोग्राफर को चाहिये कि वह पहले यह जान ले कि किस ओर का फोटो अच्छा उतरेगा। फोटो लेते समय यह भी देख लेना चाहिये कि सामने से या किनारे से फोटो लेने में अच्छा मालूम होगा।

मान लिया जाय कि मनुष्य के बड़े बड़े कान हैं और उन्हें फोटो में दिखलाना ठीक नहीं, तब सामने से फोटो लेना ही ठीक है या न सामने से न किनारे से बल्कि कुछ तिरछा फोटो लेना ही ठीक है। यदि ठुड्ढी बहुत छोटी हो तो फोटो में इस दोष को दूर करने के लिये मुँह को उठाकर कुछ ऊपर की ओर देखने से ठीक हो जायगा। चेहरे का फोटो लेते समय सर्वदा यह स्मरण रखना चाहिये कि चेहरे में यदि कोई दोष हो तो जहाँ तक हो सके वह फोटो में नहीं आना चाहिये। मनुष्य और उसके चेहरे की स्थिति को ऐसी रखनी चाहिये कि उसका फोटो सबसे सुन्दर आये—इसे पोज़िंग (Posing) कहते हैं।

यदि उसका चेहरा बहुत लम्बा हो तो उसके चेहरे को नीचे से प्रकाशित करना चाहिये जिससे प्रकाश नीचे की ओर से गाल पर आकर पड़े। ऐसी अवस्था में फोटो में उसका चेहरा गोल मालूम होगा।

यदि उसकी ठुड्ढी बहुत लम्बी हो तो पहले उसे केमरे की ओर मुँह कर बैठना चाहिये—उसके बाद उसे धीरे धीरे अपने मुँह को केमरे के सीध से घुमाना चाहिये जिससे उसके मुँह की दिशा प्रकाश की ओर से हट जाय और उसका चेहरा गोल मालूम हो। सिर को कुछ ऊपर उठा लिया जा सकता है या कुछ नीचे झुका लिया जा सकता है—इससे भी चेहरे के दोष को दूर करने में बहुत सहायता मिलती है।

यदि उस मनुष्य की आँखें धसी हुई हों तो आँखों को अच्छी तरह प्रकाशित करना चाहिये। इसके लिये उसे प्रकाश आने की दिशा में मुँह किये रहना चाहिये जिससे उसकी आँखों में अच्छी तरह प्रकाश पड़े—तब फोटो में उसकी आँखें धसी हुई नहीं मालूम होंगी।

उसका सिर यदि चंदला हो अर्थात् सिर में बाल न हों तो इस दोष को दूर करने के लिये उसके सिर और प्रकाश के बीच एक पटरी या कोई चीज़ को इस तरह रखना चाहिये कि उसके सिर पर प्रकाश न पड़े, ऐसा करने से फोटो में उसका सिर चंदला नहीं मालूम होगा।

सबसे अधिक ध्यान आँखों में देना चाहिये क्योंकि चेहरे की

सुन्दरता अधिकतर आँखों पर ही निर्भर करती है। फोकस करने में भी चेहरे के और भागों की अपेक्षा आँखों पर ही अधिक ध्यान देना चाहिये। यदि आँखों में चश्मा हो तो यह देख लेना चाहिये कि चश्मे के शीशे से प्रकाश प्रतिफलित होकर लेंस में न जाता हो—चेहरे को कुछ घुमा लेने से ऐसा नहीं होगा।

यदि पूरे मनुष्य का फोटो लेना हो और विशेषतः जब वह कुर्सी या किसी चीज पर बैठा हो तो ध्यान रहे कि उसके शरीर का कोई भाग बहुत आगे बढ़ा हुआ न हो नहीं तो वह भाग फोटो में और भागों की अपेक्षा बहुत बड़ा मालूम होगा, मनुष्य का चेहरा ही फोटो में सबसे आवश्यक भाग है।

बैकग्राऊंड

प्रधान विषय के पीछे की चीजों को बैकग्राऊंड (Background) कहते हैं; जैसे, यदि किसी मनुष्य का फोटो लिया जा रहा हो तो उसके पीछे की दीवाल या पीछे के प्राकृतिक दृश्य को बैकग्राऊंड कहते हैं। पोर्ट्रेचर में बैकग्राऊंड के चुनाव पर बहुत ध्यान देना चाहिये—देखना चाहिये कि कैसा बैकग्राऊंड रहने से पोर्ट्रेट सुन्दर मालूम होगा। घर में फोटो लेने में सबसे अच्छा यही होगा कि बैकग्राऊंड साधारण अर्थात् सादा रहे—एक भूरे रंग के बड़े कागज को विषय के पीछे टाँग देने से ही बैकग्राऊंड का काम चल सकता है; कागज़ समतल होना चाहिये मुड़ा हुआ न हो। एक भूरे या काले रंग के कपड़े

चादर, दरी या कम्बल को विषय के पीछे टाँग देने से भी काम चल सकता है।

खुला हुआ दरवाज़ा जिससे कम प्रकाश आता हो बैक-ग्राऊंड के लिये बहुत अच्छा है। सच है कि दरवाज़े को भी बैकग्राऊंड के काम में लगाया जा सकता है।

पोर्ट्रेचर में जहां तक हो सके बड़े स्टॉप का व्यवहार करना चाहिये; इसका कारण यह है कि एक्सपोज़र का समय जहाँ तक हो सके कम होना चाहिये क्योंकि किसी मनुष्य को बहुत देर तक स्थिर होकर बैठाये रखना बहुत मुश्किल है। पोर्ट्रेचर में बड़े स्टॉप के व्यवहार करने का और एक कारण यह है कि जब बहुत निकट की वस्तु का फोकस किया जाता है तो बड़े स्टॉप के प्रयोग करने से दूर की चीज़ें फोकस से बाहर चली जाती हैं, यदि दूर की चीज़ों में कोई प्रधानता या विशेषता नहीं हो तो इसी अवस्था में बड़े स्टॉप से ही एक्सपोज़र देना चाहिये—इससे मनुष्य का प्रतिबिम्ब फोकस में होगा परन्तु दूर की चीज़ें फोकस से बाहर चली जायगी। यदि फोटोग्राफर की यह इच्छा हो कि मनुष्य के प्रतिबिम्ब के साथ साथ दूर का बैकग्राऊंड जैसे पहाड़, जंगल इत्यादि भी फोकस में आजाँय तो एपरचर को क्रमशः छोटा करते जाना चाहिये और प्रत्येक बार फोकस करते जाना चाहिये; ऐसा करते करते एक ऐसा छोटा स्टॉप मिलेगा जिसमें निकट और दूर की सभी चीजें फोकस में आ जायँगी—अर्थात् फोकस की

गहराई बहुत दूर तक चली जायगी। परन्तु इसमें दोष यह होगा कि बहुत ही छोटे स्टॉप का प्रयोग करना पड़ेगा और इसलिये बहुत देर तक एक्सपोजर देना पड़ेगा। सादा बैकग्राऊंड रहने से ये सब कठिनाइयां नहीं होतीं।

आकाश को कभी बैकग्राऊंड नहीं बनाना चाहिये। एक नियम याद रखना चाहिये कि गोरे चेहरे के लिये बैकग्राऊंड काला होना चाहिये, एक काले कपड़े से काम चल सकता है; और काले चेहरे के लिये बैकग्राऊड सादा होना चाहिये, एक सादे या पीले कपड़े से बहुत अच्छा बैकग्राऊंड बनाया जा सकता है।

कमरे के भीतर फोटो लेने में यह देखना चाहिये कि कमरे की कौन कौनसी चीज़ें केमरे में नहीं आनी चाहिये, उन चीज़ों को वहाँ से हटा देना चाहिये। घर से बाहर खुली जगह में फोटो लेने में भी ऊपर बताये हुए नियमों का पालन करना चाहिये। फूल के बागीचे में बैकग्राऊंढ बहुत अच्छा पाया जा सकता है, फूल के पौधे या पेड़ का बैकग्राऊंड बहुत अच्छा होता है, इनको विषय के बहुत निकट रखना चाहिये। ऐसी अवस्था में केमरे को कुछ ऊँची जगह रखना चाहिये क्योंकि ऊँचा न रखने से बैकग्राऊंड में आकाश आ जा सकता है और यह पहले ही कहा जा चुका है कि आकाश का बैकग्राऊंड पोर्ट्रेट को नष्ट कर देता है।

पूरे मनुष्य के फोटो लेने में, चाहे वह खड़ा हो या बैठा हो, उसकी छाती के समतल में केमरे को रखना ही ठीक है। याद रहे कि केमरे के सामने भाग को सीधा रखना चाहिये—कभी तिरछा या टेढ़ा नहीं रखना चाहिये नहीं तो पोर्ट्रेट एकदम अस्वाभाविक बनेगा। यदि आवश्यक हो तो केमरे के "स्वींग बैक" या "राइजिंग फ्रंट" के प्रबन्ध का भी प्रयोग किया जा सकता है। इनके वर्णन भी पहले दिये जा चुके हैं।

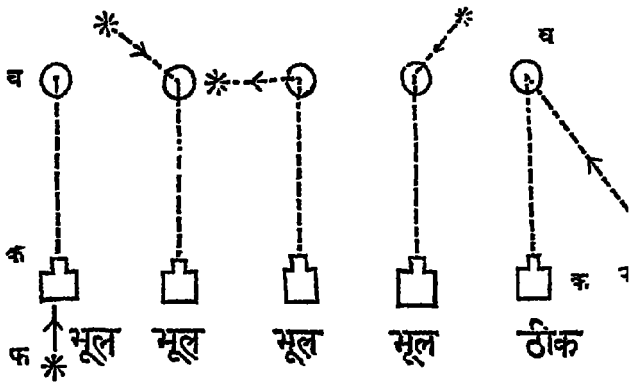
विषय को प्रकाशित करना

प्रोर्ट्रेट को सफल बनाने के लिये सबसे आवश्यक चीज है—विषय को आलोकित करने की प्रणाली। फोटोग्राफर की निपुणता विषय को प्रकाशित करने में या लाइटिंग (*Lighting*) में है। प्रकाशित करने की प्रणालियों को तीन श्रेणियों में बॉट सकते हैं:—(१) घर के बाहर खुली जगह में सूर्य्य के प्रकाश से, (२) घर के भीतर सूर्य्य के प्रकाश से, (३) घर के भीतर कृत्रिम प्रकाश से।

(१) घर के बाहर खुली जगह में सूर्य्य के प्रकाश से विषय को प्रकाशित करना—

घर से बाहर खुली जगह में पोर्ट्रेट बनाने में प्रायः सफलता नहीं मिलती क्योंकि वहॉ प्रकाश चारों ओर से आता है और उसमें कोई विशेषता नहीं होती, कभी कभी मनुष्य को धूप में रखकर फोटो लिया जाता है। जिससे पोर्ट्रेट का सौन्दर्य्य एकदम नष्ट हो जाता है। इसलिये डाइरेक्ट सूर्य्य के प्रकाश या धूप का प्रयोग कभी नहीं करना चाहिये

और यदि धूप के सिवाय और दूसरा उपाय न हो तो विषय पर प्रकाश डालने की सबसे अच्छी प्रणाली यही होगी कि सूर्य्य न सिर के ऊपर हो न एकदम नीचे हो बल्कि सूर्य्य की किरणें तिरछी आ रही हों अर्थात् धरातल के साथ ४५° डिगरी का कोण बनाती हुई आ रही हों—इसलिये सुबह को आठ बजे या शाम को ३ बजे फोटो लेने से सूर्य्य की स्थिति ठीक मिलती है। फिर, सूर्य्य न विषय के पीछे रहना चाहिये न केमरे के पीछे न बगल में बल्कि उसकी दिशा तिरछी और केमरे और विषय के सीध से ४५° डिगरी का कोण बनाती हुई होनी चाहिये। नीचे के चित्र में दिखलाया गया है कि सूर्य्य की कौनसी दिशा ठीक है और कौनसी भूल है।

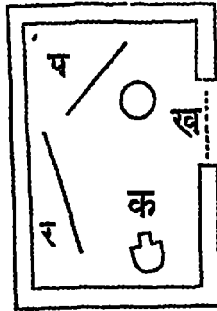
चित्र नं० १४३

विषय को किस दिशा से प्रकाशित करना ठीक और किस दिशा से भूल है।
क—केमरा। व—विषय। फ—फ्लैशलाइट।

कभी कभी विषय को छाया में रखकर फोटो लेने से पोर्ट्रेट अच्छा बनता है परन्तु ऐसी छाया में रखना चाहिये जहाँ आकाश से प्रकाश आकर पड़ता हो। इसमें भी सुबह को ९ बजे या शाम को ३ बजे फोटो लेने से पोर्ट्रेट अच्छा बनता है। झाड़ी या दीवाल बैकग्राऊंड के लिये बहुत अच्छे हैं और इन्हीं बैकग्राऊंडों की छाया में फोटो लिया जा सकता है या किसी घर को बैकग्राऊंड बनाकर उसी की छाया में फोटो लिया जा सकता है।

(२) घर के भीतर सूर्य्य के प्रकाश से विषय को प्रकाशित करना—

यदि कमरे में एक सुविधाजनक खिड़की रहे तो उससे जो प्रकाश भीतर आता हो उसीसे विषय को प्रकाशित कर घर के बाहर की अपेक्षा घर के भीतर कहीं अच्छा पोर्ट्रेट बनाया जा सकता है। यदि खिड़की उत्तर की दिशा में रहे तो सबसे अच्छा हो क्योंकि ऐसा होने से खिड़की से भीतर धूप नहीं आ सकती परन्तु सूर्य्य का डिफ्यूज़ प्रकाश आ जायगा क्योंकि डिफ्यूज प्रकाश धूप से कहीं अच्छा होता है।

यहां चित्र में यह दिखलाया गया है कि किस चीज की स्थिति कहाँ होनी चाहिये। खिड़की का आकार बड़ा होना

चित्र नं० ११४

विषय को दिन के प्रकाश से प्रकाशित करने का पहला उपाय।

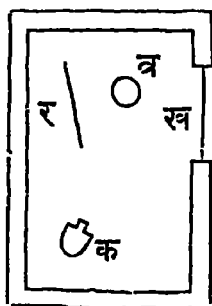
क–केमरा। ख–खिड़की। र–रिफ्लेक्टर। व–विषय। प–बैक ग्राऊंड।

चाहिये और जिस मनुष्य या उसके चेहरे का फोटो लेना हो उसे खिड़की के पास इस तरह बैठा देना चाहिये कि खिड़की से प्रकाश उस पर पड़े। एक कपड़े या कागज का रिफ्लेक्टर का भी प्रयोग करना चाहिये–इसकी स्थिति कहाँ होनी चाहिये यह भी चित्र में दिखलाया गया है। बैकग्राऊंड की स्थिति भी चित्र में दिखलाई गई है। इन चीजों को जरा इधर उधर अदल बदल कर विषय को अनेक प्रकार से प्रकाशित किया जा सकता है।

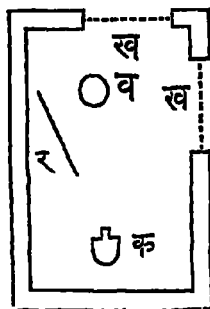
खिड़की पर भी बहुत कुछ निर्भर करता है। खिड़की पर एक महीन कपड़े का उजला परदा लगा देने से अच्छा होता है क्योंकि इससे प्रकाश अच्छी तरह डिफ्यूज हो जाता है।

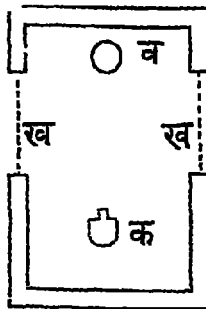
खिड़की के सारे भाग में परदा नहीं लगाना चाहिये बल्कि केवल निचले भाग में ही परदा लगा देना चाहिये। परदे की जगह सादा पतला कागज या टिसू पेपर (Tissue paper) लगाया जा सकता है। मनुष्य को ऐसी जगह रखना चाहिये कि खिड़की के ऊपरी भाग से जिसमें परदा लगा हुआ नहीं है प्रकाश तिरछा आवे अर्थात् धरातल के साथ ४५° डिगरी का कोण बनाते हुए आये।

खिड़की से विषय को प्रकाशित करने की और दो प्रणालियाँ नीचे के चित्रों में दी जाती हैं। दूसरे चित्र में दो खिड़कियों से काम लिया गया है। तीसरे चित्र में भी दो

चित्र नं० १४५

दिन के प्रकाश से प्रकाशित करने का दूसरा उपाय।

चित्र नं० १४६

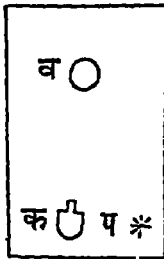
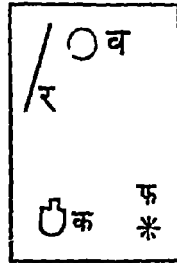
ख
व
ख
र
क

दिन के प्रकाश से प्रकाशित करने का तीसरा उपाय।

चित्र नं० १२७

दिन क प्रकाश से प्रकाशित करने का चौथा उपाय

खिड़कियों से काम लिया गया है परन्तु इसमें कैमरे का आकार बहुत छोटा होना चाहिये। खिड़की के बदले एक दरवाज़े से भी काम लिया जा सकता है। उसके निचले भाग को बन्द कर देने से वह खिड़की के समान हो जायगा।

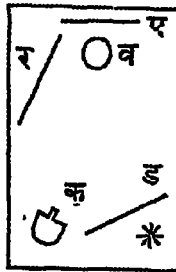
(२) कृत्रिम प्रकाश से घर के भीतर विषय को प्रकाशित करना—

इसके पहले अध्याय में यह बताया जा चुका है कि कृत्रिम प्रकाश उत्पन्न करने के क्या क्या उपाय हैं, कौन से प्लेट या फिल्म का प्रयोग करना चाहिये और कैसे एक्सपोज़र देना चाहिये। यहाँ वही सब बातें बताई जायेंगी जो उस अध्याय में दी हुई नहीं

हैं। प्रकाशित करने की चार प्रणालियों के चित्र नीचे दिये जाते हैं। उनमें यह दिखलाया गया है कि केमरा, डिफ्यूशन स्क्रीन, बेकग्राऊंड, रिफ्लेक्टर और विषय को कहाँ कहाँ रखना चाहिये।

विषय को कृत्रिम प्रकाश से प्रकाशित करने का पहला उपाय।

कृत्रिम प्रकाश से प्रकाशित करने का दूसरा उपाय।

कृत्रिम प्रकाश से प्रकाशित करने का तीसरा उपाय।

चित्र नं० १५१

कृत्रिम प्रकाश से प्रकाशित करने का चौथा उपाय । क—केमरा व—विषय । र—रिफ्लेक्टर । क—कृत्रिम प्रकाश । ड—डिफ्यूशन स्कीन । प—बैकग्राउंड । फ, प—कृत्रिम प्रकाश ।

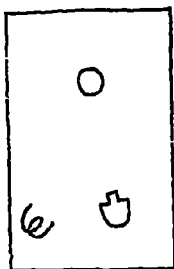
बैकग्राऊंड के चुनाव पर भी सफलता बहुत कुछ निर्भर करती है; प्लेन अर्थात् सादा बैकग्राऊंड ही सबसे अच्छा होगा—इसके रंग पर विशेष ध्यान देकर विचार करना चाहिये । रंग हरा हो बैंगनी हो या और कोई दूसरा रंग हो कोई हानि नहीं परन्तु रंग के गाढ़ेपन पर विचार करना चाहिये । यदि विषय के किनारे के भागों को फोटो में अच्छी तरह दिखलाना हो तो काले विषय के लिये हल्के रंग का बैकग्राऊंड होना चाहिये और यदि विषय उजले या हल्के रंग का हो तो गाढ़ा बैकग्राऊंड होना चाहिये । परन्तु यदि विषय के किनारों को फोटो में बहुत अस्पष्ट दिखलाना हो तो गाढ़ रंग के विषय के लिये गाढ़ा बैकग्राऊंड और हल्के रंग के विषय के लिये हल्के रंग का बैकग्राऊंड होना चाहिये ।

विषय पर प्रकाश डालने का सबसे अच्छा उपाय यही

है कि वह विषय पर सीधा न पड़कर तिरछा और ४५° डिगरी का कोण बनाते हुए पड़े। कृत्रिम प्रकाश विषय से किसी दूरी पर रह सकता है—केवल एक बात पर ध्यान रखना चाहिये कि वह लेंस पर न पड़े।

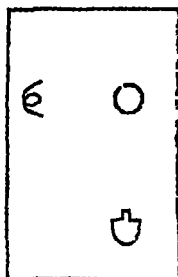
विषय पर प्रकाश डालने की कई प्रणालियों के चित्र नीचे दिये जाते हैं। भिन्न भिन्न प्रणालियों में पोर्ट्रेट में भिन्न भिन्न कलाओं का समावेश होता है। इन प्रणालियों का व्यवहार सिनेमा की फिल्म बनाने में बहुत होता है परन्तु कोई भी फोटोग्राफर इन प्रणालियों से काम लेकर एक से एक सुन्दर पोर्ट्रेट बना सकता है। किसी किसी प्रणाली में दो या तीन फ्लैशलाइट को एक साथ जलाकर विषय को प्रकाशित करते हैं।

(१) **फ्लैट लाइटिंग** (Flat Lighting)-समतल प्रकाशन—

चित्र न० १४२

फ्लैट प्रकाशन।

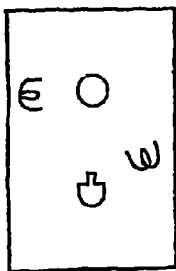
इस विधि से पोर्ट्रेट बनाने से उसमें ऊंचाई और नीचाई ठीक से मालूम नहीं होतीं क्योंकि प्रकाश विषय के सब भागों पर समान रूप से पड़ता है।

(२) हार्ड लाइटिंग (Hard Lighting)—कड़ा प्रकाशन—

चित्र नं० १९३

हार्ड प्रकाशन।

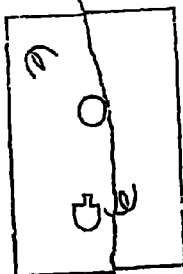
इससे जो पोर्ट्रेट बनता है उसमें प्रकाशित और अप्रकाशित (छाया) भागों में कालेपन का अन्तर बहुत होता है। यह पोर्ट्रेट यद्यपि साधारण लोगों को सुन्दर न मालूम हो तो भी कला की दृष्टि से इसका मूल्य बहुत है।

(३) सोफ्ट् लाइटिंग (Soft Lighting)—हल्का प्रकाशन—

चित्र नं० १५४

सोफ्ट् प्रकाशन।

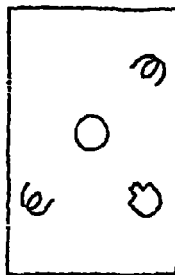
इसमें प्रकाशित और अप्रकाशित भागों के कालेपन का अन्तर अधिक नहीं होता परन्तु इसमें कला का अनुभव कम होता है।

(४) बहुत हार्ड लाइटिंग (Very hard Lighing)- बहुत कड़ा प्रकाशन—

चित्र नं० १५५

बहुत हार्ड प्रकाशन।

इससे बनाये गये पोर्ट्रेट का मूल्य कला की दृष्टि से बहुत है और देखने में भी सुन्दर मालूम होता है। ऊंचाई और नीचाई बहुत स्पष्ट मालूम होती हैं।

(५) डायगोनेल लाइटिंग (Diagonal Lighting)- कर्णरूप प्रकाशन—

चित्र नं० १५६

डायगोनल प्रकाशन।

इसका प्रयोग सिनेमा में बहुत होता है और पोर्ट्रेट म सिर के बाल बहुत सुन्दर बनते हैं।

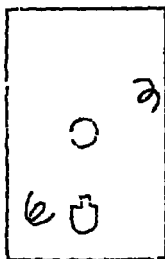
(६) टू साइड लाइटिंग (Two side Lighting)- दो दिशा से प्रकाशन-

चित्र नं० १५७

रू साइड प्रकाशन ।

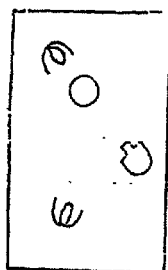
इसमें विशेषता यह है कि इससे हँसते हुए चेहरे या मुस्कुराते हुए चेहरे का फोटो बहुत ही सुन्दर बनता है—जैसा कि दूसरी प्रणालियों में नहीं हो सकता ।

(७) विगरस लाइटिंग (Vigorous Lighting)—अतितीक्ष्ण प्रकाशन—

चित्र नं० १५८

विगरस प्रकाशन ।

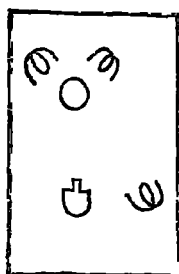
इससे चेहरे के आकार में बहुत सुन्दरता आ जाती है। भद्दा चेहरा के रहने पर भी इससे सुन्दर पोर्ट्रेट बनता है।

(८) रॉमब्रेंट लाइटिंग (Rambrandt Lighting —गाढ़ा प्रकाशन—

चित्र नं० १५६

रॉमब्रेंट प्रकाशन।

चेहरे का फोटो बगल से लेने में इसी प्रणाली से सबसे सुन्दर पोर्ट्रेट मिलता है।

(९) सिनेमेटोग्राफिक लाइटिंग (Cinematographic Lighting)—सिनेमा का प्रकाशन—

चित्र न० ११०

सिनेमेटोग्राफिक प्रकाशन ।

इससे कला के वहुत उच्च आदर्श का पोर्ट्रेट वनता है । इसके पोर्ट्रेट मे सिर के वाल वहुत ही सुन्दर वन जाते हैं और चेहरे में कमनीयता छा जाती है।

इन प्रणालियो के सिवाय फोटोग्राफर अपनी वनाई हुई किसी दूसरी प्रणाली का प्रयोग कर देख सकता है कि उससे पोर्ट्रेट कैसा वनता है और उसकी कला का क्या मूल्य है । चित्र मे जहां जहा दो या तीन फ्लैशलाइट दिये गये हैं वहां याद रखना चाहिये कि उन सवो को एक साथ जलाना चाहिये नहीं तो पोर्ट्रेट खराव हो जायगा । फ्लैशलाइट में भी एक रिफ्लेक्टर का प्रयोग करना चाहिये जिससे प्रकाश पीछे की ओर न जाय और दीवाल से प्रतिफलित न हो।

एक्सपोज़र

पोर्ट्रेचर में एक्सपोजर भी बहुत आवश्यक चीज है, चाहे घर के भीतर फोटो लेना हो या बाहर, सूर्य्य के प्रकाश में या कृत्रिम प्रकाश में।

भिन्न भिन्न प्रकार के केमरे और भिन्न भिन्न प्रकार के लेंस व्यवहार करते समय बहुत सी बाते एसी हैं जिन्हे भली भांति याद रखनी चाहिये। यह पहले ही बताया गया है कि यदि केमरे में न पोर्ट्रेट एटेचमेंट लगाया जाय और न लेंस का आधा भाग निकाल लिया जाय तो निकट की वस्तु को फोकस करने के लिये लेंस को केमरे के पिछले भाग से बहुत दूर ले जाना पड़ता है। दूर की वस्तु को फोकस करने में लेंस से प्लेट की दूरी जितनी रहती है—निकट की वस्तु को फोकस करने में उस दूरी को बढ़ा कर दुगुना या तीन गुणा कर देना पड़ता है। इसलिये एक्सपोजर के समय को भी बढ़ा देना पड़ता है। प्लेट से लेंस की दूरी को बढ़ाने से एक्सपोजर का समय बढ़ाये गये दूरी के वर्ग के अनुपात से बढ़ता है। उदाहरण के लिये मान लिया जाय कि उस दूरी को १½ गुणा बढ़ा दिया गया है—तो एक्सपोजर के समय को पहले से १½×१½=३/२×३/२=९/४=२¼ गुणा बढ़ा देना पड़ेगा; इसी प्रकार यदि वह दूरी पहले से दुगुनी हो गई हो तो एक्स-पोजर का समय पहले से २×२=४ गुणा होना चाहिये।

अब, यदि पोर्ट्रेट एटेचमेंट का प्रयोग किया जा रहा हो तो केमरे का फोकल लेंगथ् पहले से कम हो गया है और इसलिये एक्स-पोज़र का समय बिना पोर्ट्रेट एटेचमेंट की अपेक्षा कम होना चाहिये। उदाहरण के लिये मान लिया जाय कि पहले फ/८ का प्रयोग हो रहा था। अब पोर्ट्रेट एटेचमेंट के लगाने से फोकल लेंगथ् पहले से कम होगया, मान लिया जाय कि आधा हो गया, इसलिये अब स्टॉप फ/४ हो गया, इसलिये एक्सपोजर का समय पहले से १/२×१/२=१/४ गुणा होना चाहिये अर्थात् पहले यदि ४ सेकेंड थे तो अब एक सेकेंड होना चाहिये।

अब, यदि एक दो संयोग वाले लेंस का प्रयोग किया जा रहा है और बहुत निकट की वस्तु को फोकस करने के लिये पोर्ट्रेचर में लेंस के आधे भाग को निकाल लिया गया है और इसलिये अब उसका फोकल लेंगथ् पहले से दुगुणा हो गया है—यदि पहले फ/८ था तो अब फ/१६ हो गया है। इसलिये एक्सपोजर का समय पहले से२×२=४गुणा हो जाना चाहिये,अतएव पहले यदि चार सेकेंड थे तो अब१६ सकेंड का एक्सपोज़र होना चाहिये। परन्तु एक्सपोज़र का समय निकालने के लिये और एक बात पर विचार करना भी जरूरी है। लेंस का फोकल लेंगथ् पहले से दुगुना हो जाने के कारण अब फोकस करने में लेंस को प्लेट से और दूर ले जाना पडेगा, यह दूरी अब पहले से १ १/२ गुणा या २ गुणा हो सकती है—मान लिया जाय कि यह २ गुणा है। इसके कारण एक्सपोज़र का समय और भी बढ़ जायगा अर्थात् पहले से २×२=४ गुणा

हो जायगा परन्तु यह समय पहले ही ४ गुणा हो चुका है, इसलिये यह पहले से ४×४=१६ गुणा हो जायगा; यदि पहले एक्सपोज़र का समय ४ सेकेंड थे तो अब ४×१६=६४ सेकेंड होंगे। इसलिये एक्सपोज़र का समय कितना बढ़ेगा यह हिसाब कर निकालना सहज नहीं है। इसलिये एक्सपोज़र मिटर से जितना एक्सपोज़र का समय निकले उससे अधिक समय के लिये एक्सपोज़र देना चाहिये।

पोर्ट्रेचर में चाहे सूर्य्य के प्रकाश का प्रयोग हो या कृत्रिम प्रकाश का प्रयोग हो, सर्व्वदा एक एक्सपोजर मिटर से काम लेना चाहिये और साधारणतः उससे पाये गये समय से अधिक देर तक एक्सपोजर देना चाहिये। सूर्य्य के प्रकाश के लिये एक्सपोजर मिटर का व्यवहार करना जरूरी है परन्तु घर के भीतर कृत्रिम प्रकाश के लिये मिटर के बिना भी काम चल सकता है। जिस मनुष्य का पोर्ट्रेट बनाया जा रहा हो वह अधिक से अधिक जिस समय तक स्थिर होकर बैठे रह सके तबतक एक्सपोजर दिया जा सकता है। ओवर एक्सपोजर हो जाने का डर नहीं है।

कृत्रिम प्रकाश में एक्सपोज़र का समय कैसे नियत करना चाहिये उसकी पूरी व्याख्या और विधि इससे पहले के अध्याय में दी जा चुकी है। यहां केवल उसका सारांश दिया जाता है। यदि प्रकाश के लिये इलेक्ट्रिक लैम्प या फोटोफ्लड लैम्प या ऐसे किसी लैम्प का प्रयोग किया जा रहा हो जो बहुत थोड़ी देर के लिये जलकर बुझ नहीं जाता हो तो सबसे अच्छा यही होगा कि

एक्सपोजर मिटर से समय का पता लगाया जाय। परन्तु यदि सॉशेलाइट वल्व का प्रयोग हो रहा हो तो यह केवल वहुत थोड़ी देर के लिये जलकर वुझ जाता है और इसलिये इसी थोड़ी देर के लिये पूरा एक्सपोजर देना चाहिये, मिटर की आवश्यकता नहीं है। फिर यदि फ्लैशलाइट पाऊडर जलाकर एक्सपोजर दिया जा रहा हो तो पाऊडर के साथ दिये हुए नियमो से काम लेना चाहिये—उसमें सव वाते वताई हुई रहती है कि किस अवस्था में पाऊडर का कितना परिमाण जलाना चाहिये, इसमें भी मिटर की आवश्यकता नहीं है।

ग्रुप फोटोग्राफी या मनुष्यों के समूह की फोटोग्राफी

मनुष्यो के समूह की फोटोग्राफी को ग्रुप फोटोग्राफी (Group Photography) कहते हैं। समूह का फोटो वाहर खुली जगह में लिया जा सकता है। समूह के फोटो लेने में इन्सेटेटिनियस एक्सपोजर कभी नहीं देना चाहिये नहीं तो अनडर एक्सपोजर का दोप हो जा सकता है। केमरे की ऊँचाई-कुछ अधिक होनी चाहिये और केमरे का सामना भाग कुछ नीचे की ओर झुका हुआ रहना चाहिये जिससे कि वैकग्राऊंड में आसमान न आ जाय। इसमें भी उन्हीं नियमों को पालन करना चाहिये जिन्हे कि एक मनुष्य के फोटो लेने में पालन किये जाते है।

यदि फिक्सड् फोकस केमरे से फोटो लिया जा रहा हो तो केमरे को वहुत निकट नहीं रखना चाहिये नहीं तो समूह फोकस से वाहर रहेगा। फोकस की तीक्ष्णता साधारणतः २० या २५ फीट

की दूरी पर रहती है। इसमें पोर्ट्रेट एटेचमेंट का प्रयोग नहीं किया जा सकता है क्योंकि ऐसा करने से केमरे को निकट लाना होगा और इससे पूरे समूह का फोटो नहीं आयगा।

जब वाहर सूर्य्य के प्रकाश में फोटो लिया जा रहा हो तो जहांतक हो सके विषय को धूप में नहीं रखना चाहिये। यदि धूप मे रखना ही पड़े तो उसी तरह से फोटो लेना चाहिये जैसे एक मनुष्य का फोटो लिया जाता है और पहले बताया जा चुका है। समूह को पहले अच्छी तरह से फोकस कर लेना चाहिये और तब टाइम एक्सपोजर देना चाहिये। लोगो को पहले से सावधान कर देना चाहिये कि एक्सपोजर देते समय वे न हिलें और स्थिर रहें। समूह का फोटो धूप की अपेक्षा छाया ही में अच्छा होता है। छाया में फोटो लेने के लिये सुबह को आठ बजे या शाम को ३ या ४ बजे सबसे अच्छा समय है।

समूह के लोगो को सजाने का सबसे अच्छा उपाय यह है कि उनको दो या तीन श्रेणियों में सजाया जाय। पहली श्रेणी के लोग जमीन पर बैठे रहें, दूसरी श्रेणी के लोग कुर्सी या बेंच पर बैठे रहे और तीसरी श्रेणी के लोग खड़े रहें। इसके पीछे भी और एक श्रेणी रखी जा सकती है जिसमें लोग वेच पर खड़े रह सकते हैं।

समूह का फोटो कृत्रिम प्रकाश में भी लिया जा सकता है और इसमें लाइटिंग या प्रकाशन उसी तरह करना चाहिये जैसे एक मनुष्य के फोटो में किया जाता है। फ्लैशलाइट जलाने से पहले उस कमरे में एक धीमी रौशनी जलती हुई—छोड़ देनी

चाहिये जिससे फ्लैशलाइट जलाने पर लोगों की आंखो में चका-चौंध न हो जाय। फ्लैशलाइट के जलाने से पहले लोगों से कह देना चाहिये कि फ्लैशलाइट के जलने पर वे मुँह वनाना शुरू न कर दे और उस तेज़ रौशनी की ओर न देखे वल्कि केमेर की ओर देखे। फ्लैशलाइट जलान से पहले एकवार उस जगह पर जाकर देखना चाहिये जहां वह जलाया जायगा—यह देखना चाहिये कि किसी के चेहरे पर या किसी दूसरे आवश्यक भाग पर छाया न पड़ती हो, उसके बाद केमरे के व्यु फाइंडर से देखना चाहिये कि समूह के सव लोग फील्ड ऑफ़ व्यु में हैं, तव फ्लैशलाइट जलाकर एक्सपोजर देना चाहिये। फ्लैशलाइट को वहुत ऊंचा रखना चाहिये जिससे ग्रुप के लोगो की छाया पीछे क वैकग्राऊड पर न पड़कर नीचे की ओर पड़े।

सिल्यूयेट

पोट्रेचर की एक और शाखा सिल्यूयेट वनाना है। सिल्यूयेट (Silhouette) एक प्रकार का फोटो होता है जिसमे विपय का चित्र काला होता है और वैकग्राऊंड एकदम सादा रहता है। इस चित्र में कालेपन की कमीवेशी नहीं रहती—या तो एकदम काला रहता है या उजला।

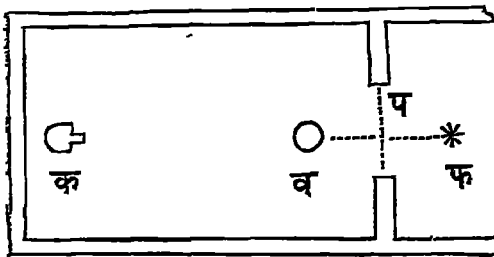
सिल्यूयेट सूर्य्य के प्रकाश या कृत्रिम प्रकाश में वनाया जा सकता है। साधारणतः मनुष्य के पूरे शरीर के चित्र का ही सिल्यूयेट वनाया जाता है।

कृत्रिम प्रकाश में सिल्यूयेट वनाने के लिये ऐसे दो कमरे

चित्र नं० १६१

सिल्येट का फोटो ।

चाहिये जिनके बीच में एक दरवाजा हो और पूरे दरवाजे पर एक उजला परदा लगा दिया जाता है। मनुष्य जो यहां विषय है परदे के सामने बैठता है, वह इस तरह बैठता है कि उसका चित्र बगल से आ जाय, वह खड़ा भी रह सकता है जैसा कि यहां सिल्हूयेट के चित्र में दिखलाया गया है। फ्लैशलाइट को दूसरे कमरे में परदे के पास जलाया जाता है और तब शटर को खोलकर एक्सपोजर दिया जाता है। परदा उजले कपड़े या उजले और पतले कागज़ का बनाया जा सकता है। केमरा, परदा, विषय और फ्लैशलाइट की स्थितियां नीचे के चित्र में दिखलाई गई हैं।

चित्र नं० १६२

सिल्हूयेट बनाने का प्रबन्ध। क–केमरा। व–विषय।
फ–कृत्रिम प्रकाश। प–परदा।

ध्यान रहे कि केमरा, विषय, परदा और फ्लैशलाइट एक ही सीध में अर्थात् सरल रेखा में हो। यह भी ध्यान रखना चाहिये कि फ्लैशलाइट से प्रकाश आस पास की चीजों से प्रतिफलित होकर विषय पर न पड़े। परदे से विषय की दूरी

लगभग २ फीट और फ्लैशलाइट की दूरी लगभग ५ फीट होनी चाहिये—सुविधा के अनुसार ये कम या अधिक भी की जा सकती हैं। फोकस अच्छी तरह करना चाहिये और एक्सपोज़र खूब अच्छी तरह देना चाहिये।

सिल्हूयेट सूर्य्य के प्रकाश में भी बनाया जा सकता है। इसे किसी कमरे में बनाना होगा जिसमे सब दरवाजे, खिड़कियां इत्यादि बन्दकर केवल एक ही दरवाजे को खुला रखना चाहिये। इसमें एक महीन कपड़े का परदा टांग देना चाहिये जिस पर बाहर से तेज प्रकाश पड़ता हो। धूप या डिफ्यूज़ प्रकाश से काम चल सकता है—केवल याद रखना चाहिये कि रौशनी तेज हो। तब उसी तरह से सिल्हूयेट बनाया जा सकता है जैसे कृत्रिम प्रकाश में बनाया जाता है।

सत्रहवां अध्याय

मकान और इमारतों की फोटोग्राफी
या
आरकिटेकचरेल फोटोग्राफी

मकान और इमारतों की फोटोग्राफी की एक विशेष शाखा है। इसे आरकिटेकचरेल (Architectural) फोटोग्राफी कहते हैं। इसकी कला को दो भागों में बांट सकते हैं—

(१) मकान और इमारत और बाहरी बनाई हुई चीजों की फोटोग्राफी।

(२) घर और मकान के भीतरी दृश्यों की फोटोग्राफी।

केमरा

वेस्ट पॉकेट और हैंड केमरे सुविधाजनक नहीं हैं— इसके लिये स्टैंड केमरा चाहिये या हैंड केमरे को स्टैंड पर व्यवहार किया जा सकता है। यदि मकान बहुत ऊंचा हो या मकान बहुत ऊंचा न हो परन्तु केमरे को उसके बहुत निकट रखने के सिवाय दूसरा उपाय नहीं हो तो फोटोग्राफर को इच्छा हो सकती है

कि केमरे के सामने भाग को कुछ ऊपर की ओर उठा कर पूरे मकान का फोटो लें। इसी तरह एक ऊंचे मकान से एक नीचे के मकान के फोटो लेने में भी फोटोग्राफर को यह इच्छा हो सकती है कि वह केमरे के सामने भाग को कुछ नीचे झुका ले जिससे पूरे मकान का फोटो आ सके। परन्तु ऐसा करने से फोटो में मकान का आकार उसके वास्तविक आकार से कुछ दूसरी ही तरह का हो जाता है और चित्र में अस्वाभाविकता आ जाती है। इसलिये केमरे को प्रयोग करते समय उसे सर्व्वदा सीधा रखना चाहिये। पहले के दोषों को दूर कर ` मकान के फोटो लेने में केमरे के "राइजिंग फ्रंट" और "स्वींग बैक" नामक भागों का प्रयोग किया जाता है। इन भागो का प्रयोग कैसे होता है यह "फोकसिंग" के अध्याय में दिया गया है, यहां उसे फिर से बताने की आवश्यकता नहीं है।

मकान के भीतरी दृश्यो के फोटो लेने में भी केमरे को एकदम सीधा रखना चाहिये और यदि आवश्यकता पड़े तो इसमें भी केमरे के 'राइजिंग फ्रंट' और 'स्वींग बैक' व्यवहार किये जा सकते हैं। यदि केमरे को सीधा न रखा जाय तो दरवाजे, खिड़कियां इत्यादि टेढ़ा और एक ओर झुके हुए मालूम होंगे। एक बहुत आवश्यक नियम को याद रखना चाहिये कि

जिस किसी वस्तु का फोटो लिया जा रहा हो, सर्व्वदा केमरे के पिछले भाग को सीधा रखना चाहिये।

प्रकाशन और एक्सपोज़र

मकान की फोटोग्राफी में मकान के हर भाग का फोटो स्पष्ट होना चाहिये। इसलिये लाइटिंग या प्रकाशन पर विशेष ध्यान देना चाहिये। जहाँ तक सम्भव हो लाइटिंग के लिये सूर्य्य के डाइरेक्ट प्रकाश या धूप से काम लेना ठीक है; क्योंकि धूप के प्रकाश में फोटो लेने से मकान की गहराई, ढाल इत्यादि फोटो में स्पष्ट मालूम होते हैं। कभी कभी उजले बादल से फोटो को सुन्दर बनाने मे सहायता मिलती है।

मकान के भीतरी दृश्य के फोटो लेने में प्रायः ऐसा देखा जाता है कि उसके सब भाग समान रूप से प्रकाशित नहीं होते; किसी भाग पर अधिक प्रकाश पड़ता है और कोई भाग अंधेरे ही में रह जाता है। दिन के प्रकाश से या कृत्रिम प्रकाश से प्रकाशित किया जा सकता है। दिन के प्रकाश से कृत्रिम प्रकाश ही अच्छा होता है, कृत्रिम प्रकाश के किसी उपाय से काम लिया जा सकता है। एक्सपोजर के समय के सम्बन्ध मे कोई साधारण नियम नहीं दिया जा सकता है, भिन्न भिन्न अवस्थाओं में एक्सपोजर का समय कई सेकेंड से कई घंटों तक हो सकता है।

फोटोग्राफर को एक्सपोजर का समय जानने के लिये एक्सपोजर मिटर का प्रयोग अवश्य करना चाहिये और फोटोग्राफी की दूसरी शाखाओं के समान विषय के 'छाया—भाग' के लिये एक्सपोजर का समय निकालना चाहिये। बाहर खुली जगह में इंसटेटिनियस एक्सपोजर देना चाहिये परन्तु, भीतरी दृश्यों में टाइम एक्सपोजर देना जरूरी है। एक्सपोजर का समय कुछ अधिक होने का एक कारण यह है कि भीतरी दृश्य में निकट और दूर की सभी वस्तुओं को फोकस में लाने के लिये फोकस की गहराई को बढ़ाना पड़ता है और ऐसा करने से एपरचर को बहुत घटा देना पड़ता है और इसलिये टाइम एक्सपोजर देना जरूरी हो जाता है। यही कारण है कि केमरे को स्टैंड पर व्यवहार करना भी जरूरी हो जाता है।

फोकसिंग

विषय को फोकस करने की कई विधियां है। याद रहे कि एक्सपोजर देने से पहले फोकसिग खूब अच्छी तरह होनी चाहिये। चाहे मकान या मकानों का बाहरी दृश्य या भीतरी दृश्य हो उसके सब भाग केमरे के समान दूरी पर नहीं रहते इसलिये फोकसिंग के लिये कुछ निपुणता की भी आवश्यकता होती है। सॉलमन साहब की विधि (Salmon's Method) ही सबसे अच्छी है जिसे यहां दी जाती है। इसमें टेबल नं० १८ का प्रयोग होता है।

टेबल नं० १८

सबसे अधिक दूरी जिसे फोकस मे लाना हो	सबसे निकट की दूरी जिसे फोकस मे लाना हो					
	५ फीट	१० फीट	२० फीट	४० फीट	६० फीट	१०० फी.
	किस दूरी पर फोकस करना चाहिये (फीट मे)					
१० फीट	६ १/२					
२० ,,	८	१३				
४० ,,	९	१६	२७			
६० ,,	९ १/४	१७	३०	४८		
१०० ,,	९ १/२	१८	३३	५७	७५	
१५० ,,	९ २/३	१८ ३/४	३५ १/२	६३	८६	१२०
२०० ,,	९ ३/४	१९	३६ १/२	६६	९२	१३३
३०० ,,	१०	१९ १/२	३७	७०	१००	१५०

इस टेवल से फोकस करने की विधि यह है। टेवल के पहले कॉलम में दिया हुआ है कि सबसे दूर की वस्तु जिसे फोकस में लाना हो वह कितनी दूर पर है अर्थात् फोकस की गहराई के ऊपर की सीमा क्या है; पहली श्रेणी मे वे दूरियां दी गई हैं जो सबसे निकट की वस्तु जिसे फोकस में लाना हो उसकी दूरी क्या है अर्थात् फोकस

की गहराई के नीचे की सीमा क्या है। इन दोनों सीमाओं के मालूम हो जाने पर टेबल से यह मालूम हो जायगा कि किस दूरी पर फोकस करने से इच्छित फोकस की गहराई मिल सकेगी। इसे एक उदाहरण से ही अच्छी तरह समझाया जा सकता है। मान लिया जाय कि मकान के किसी भीतरी दृश्य का फोटो लिया जा रहा है; सबसे निकट की वस्तु जिसे फोकस में लाना है वह एक स्तम्भ है जो केमरे से २० फीट की दूरी पर है और सबसे दूर की वस्तु जिसे फोकस में लाना है वह एक खिड़की है जो केमरे से १५० फीट की दूरी पर है। कहने का तात्पर्य्य यह है कि फोकस की गहराई २० फीट से १५० फीट तक बनाने की इच्छा है। अब टेबल से देखने से मालूम होता है कि २० फीट और १५० फीट के लिये ३५$\frac{1}{2}$ फिट की दूरी पर फोकस करना चाहिये। इसलिये अब एक फोकसिंग स्क्रीन की सहायता से फोकस करना चाहिये। यदि केमरे में फोकसिंग स्केल हो तो उसके पोयेंटर को ३५$\frac{1}{2}$ फीट के चिन्ह पर रख देना चाहिये परन्तु यदि फोकसिंग स्केल न हो या यदि स्केल पर ३५$\frac{1}{2}$ फीट का चिन्ह न हो तो केमरे को मकान के बाहर ले जाना चाहिये और एपरचर को सबसे बड़ा बना देना चाहिये। तब केमरे से ३५$\frac{1}{2}$ फीट पर स्थित किसी वस्तु को चुनकर उसी को फोकस में लाना चाहिये—जब वह फोकस में आ जाय तो इससे मतलब यह हुआ कि टेबल के अनुसार केमरा ३५$\frac{1}{2}$ फीट पर फोकस होगया, अब केमरे के एपरचर को क्रमशः धीरे धीरे घटाना चाहिये, जब २० फीट की दूरी पर स्थित कोई वस्तु

फोकस में आ जाय तो फिर नहीं घटाना चाहिये। इससे मालूम हो जायगा कि कितने बड़े स्टॉप का व्यवहार करना उचित है। केमरे की फोकसिग या स्टॉप को बिना बदल हुए—उसी अवस्था मे मकान के भीतर अपनी पहली जगह पर ले जाना चाहिये और स्क्रीन से देख लेना चाहिये कि सब कुछ ठीक है या नहीं और तब एक्सपोजर देना चाहिये। मकान इत्यादि के बाहरी दृश्यो का फोकसिंग भी इसी नियम से किया जा सकता है।

इस टेबल के न रहने पर निम्नलिखित नियम से काम लिया जाय:—पहले एपरचर को सबसे बड़ा बना दिया जाय उसके बाद फोकसिंग स्क्रीन की सहायता से सबसे दूर की वस्तु जिसे फोकस में लाना हो उसीको फोकस में लाया जाय और तब क्रमशः धीरे धीरे एपरचर को घटाते जाना चाहिये और देखना चाहिये कि कब सबसे निकट की वस्तु जिसे फोकस में लाना हो फोकस में आगया है, तब एपरचर को और नहीं घटाना चाहिये और एक्सपोजर दे देना चाहिये।

इन दो नियमों के सिवाय "फोकसिंग" के अध्याय में लिखे हुए किसी भी नियम से फोकस किया जा सकता है।

हेलेशन

मकान के भीतरी दृश्यों के फोटो लेने में नेगेटिव में एक दोष होता है जिसे हेलेशन (Halation) कहते है। यदि किसी उज्ज्वल या चमकीली वस्तु का फोटो लिया जा रहा हो

जिसका पिछला भाग या वैकग्राऊंड अंधेरे में हो या गाढ़े रंग का हो तो फोटो में उस उज्वल वस्तु की चारों ओर बहुत उजला हो जाता है और उस वस्तु के किनारे अस्पष्ट हो जाते है। इसके उदाहरण है—खिड़की जिससे प्रकाश आता हो या जलते हुए लैम्प या लालटेन, इत्यादि। बाहर के विषयों के फोटो में भी इसी प्रकार के दोष पाये जाते हैं; जब गाढ़े रंग के या अंधेरे में स्थित विषयों का वैकग्राऊंड बहुत उज्वल या चमकीला होता है तो विषय के किनारे बहुत अस्पष्ट और धुंधले हो जाते हैं। इसके उदाहरण हैं—मकान या पेड़ जिसके पीछे उजला आकाश हो और जिससे प्रकाश आता हो। इसका कारण यह है कि जब प्रतिबिम्ब प्लेट पर बनता है तो उसका प्रकाश जिलेटिन की फिल्म से पार होकर प्लेट के पिछले सतह में चला जाता है, वहां से रिफ्लेक्ट या प्रतिफलित होकर फिर फिल्म पर आ पहुंचता है और चित्र के किनारों को अस्पष्ट बना देता है। प्लेट की मोटाई जितनी अधिक होती है यह दोष भी उतना ही अधिक होता है। फिल्म बहुत पतली होने के कारण उसमें यह दोष नहीं पाया जाता, केवल प्लेट ही में यह दोष होता है।

इस दोष को दूर करने के लिये दो विशेष प्रकार के प्लेटों का प्रयोग किया जाता है—

(१) सेल्फ स्क्रीन प्लेट (Self-screen Plate)—इसके जिलेटिन की फिल्म एकदम स्वच्छ नहीं होती है और इसलिये

यह प्रकाश को एक ओर से दूसरी ओर नहीं जाने देती है और इसी कारणवशात: हेलेशन भी नहीं होता।

(२) बैक्ड प्लेट (Backed Plate)—प्लेट के पीछे के सतह पर एक प्रकार का रासायनिक पदार्थ लगा हुआ रहता है जिसका गुण यह रहता है कि जिलेटिन की फिल्म के भीतर से पार होकर जो प्रकाश वहां पहुंचता है उसे वह रासायनिक पदार्थ सोख लेता है और इसलिये वह लौटकर या प्रतिफलित होकर फिर जिलेटिन की फिल्म में नहीं जा सकता और इसलिये हेलेशन भी नहीं होता है। इस तरह के बैक किये हुए प्लेट बाज़ार में मिलते हैं। इसके सिवाय किसी भी प्लेट को पेशेदार फोटोग्राफरों को देने से वे बैक कर दे सकते हैं।

अट्ठारहवाँ अध्याय

प्राकृतिक दृश्य की फोटोग्राफी या लैंडस्केप फोटोग्राफी

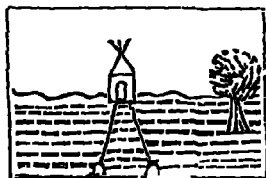
प्राकृतिक दृश्यों की फोटोग्राफी को लैंडस्केप फोटोग्राफी (Landscape Photography) भी कहते हैं। इसकी एक विशेष शाखा है। इसमें सूर्य्य का प्रकाश ही व्यवहार किया जाता है।

केमरा

प्राकृतिक दृश्य की फोटोग्राफी के लिये किसी प्रकार के केमरे और किसी प्रकार के लेंस से काम चल सकता है—यहां तक कि सबसे छोटे और सबसे सस्ते केमरे से भी अच्छा फोटो मिल सकता है। केमरे को सर्वदा स्टैंड पर रख कर व्यवहार करना चाहिये और सदा टाइम एक्सपोजर देना चाहिये। मिनियेचर व्यु फाइंडर या ब्रिलियेट व्यु फाइंडर ठीक नहीं है क्योंकि उनमें प्रतिबिम्ब का आकार बहुत छोटा मालूम होता है—इसलिये प्राकृतिक दृश्य के लिये डाइरेक्ट विजियन व्यु फाइंडर या रिफ्लेक्स व्यु फाइंडर ही अच्छे हैं। ग्राउंड . ग्लास फोकसिंग स्क्रीन से सबसे अधिक सहायता मिलती है।

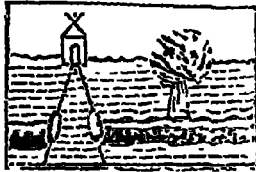
दृश्य की बनावट

सबसे अधिक ध्यान देने योग्य बातें दृश्य की बनावट और उस पर प्रकाश पड़ने की विधि हैं। फोटो केवल चित्र नहीं होना चाहिये, उसमें कला का उच्च आदर्श रहना चाहिये। दृश्य की प्रधान वस्तु चित्र के मध्य भाग में नहीं रहनी चाहिये, वह नीचे से या ऊपर से एक तिहाई दूरी पर रहनी चाहिये। और एक ध्यान देने योग्य चीज क्षितिज रेखा या होराइजन (Horizon) है जहां भूमि और आकाश मिलते हुए मालूम होते हैं। क्षितिज रेखा भी चित्र के बीच में नहीं होनी चाहिये, जब दृश्य का सामना भाग मनोरंजक सुन्दर और प्रयोजनीय हो तो क्षितिज रेखा चित्र के ऊपर से एक तिहाई दूरी पर रहनी चाहिये और यदि दृश्य के सामने भाग में कोई जरूरी चीज न रहे या जब आकाश के सुन्दर बादलो के फोटो लेने की इच्छा हो या कृत्रिम बादल पीछे से लगा दिया जा सके तब क्षितिज रेखा को चित्र के नीचे से एक तिहाई चौड़ाई पर रखना चाहिये। ये नियम नीचे के चित्रो में दिखलाये गये हैं।

चित्र नं० १६३

बनावट भूल है।

चित्र नं० १६४

बनावट ठीक है।

चित्र नं० १६५

बनावट ठीक है।

इसी तरह मनोरञ्जन की प्रधान वस्तु को जैसे एक वृक्ष या एक मकान को चित्र के बीच में न रखकर चित्र के दाहिने या बायें तरफ से पूरी लम्बाई की एक तिहाई दूरी पर रखना चाहिये।

चित्र की बनावट कैसी होनी चाहिये यह नीचे के चित्र से समझाया गया है। मान लिया जाय कि प फ भ ब फील्ड ऑफ

चित्र नं० १६६

बनावट के लिये ढांचा।

व्यु है अर्थात् फोटो का आकार प फ भ व होगा। इसे यदि ९ समान भागों में बांटा जाय तो चित्र की बनावट के लिये निम्नलिखित बातों को याद कर लेना चाहिये—

(१) चित्र को कभी भी बीच में एक सरल रेखा के द्वारा दो समान भागों में नहीं बांटना चाहिये।

(२) दो भागों में बांटने के लिये दोनों भाग असमान होना चाहिये, बांटने वाली रेखा को चित्र के ऊपर से या नीचे से एक तिहाई दूरी पर रखना चाहिये, जैसे कक रेखा या खख रेखा।

(३) चित्र के किनारे या कोने मे कोई आवश्यक वस्तु नहीं रहनी चाहिये।

(४) च, छ, ज, और झ, विन्दुओं पर प्रधान वस्तुओं को और आवश्यक वस्तुओ को रखना चाहिये।

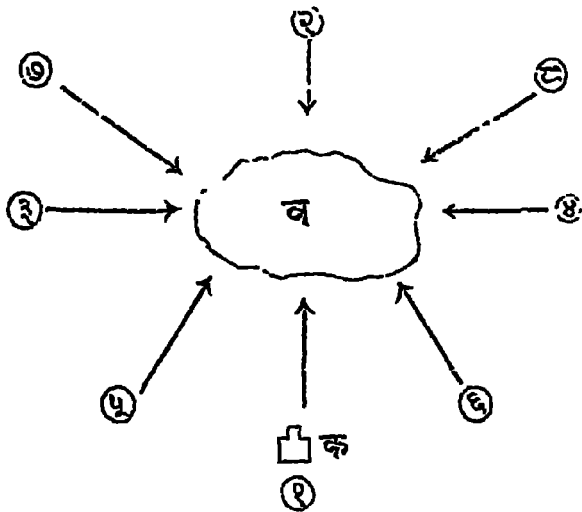
(५) आवश्यक वस्तु को कक, खख, गग या घघ रेखा पर रखना चाहिये—उसे बीच में कभी न रखना चाहिये।

फोटोग्राफ का सौन्दर्य्य चित्र की कला की बनावट पर बहुत कुछ निर्भर करता है; फोकसिंग और एक्सपोजर उतनी आवश्यक चीजें नहीं हैं। इसलिये कोशिस करनी चाहिये कि जहांतक हो सके चित्र कला की दृष्टि से सुन्दर हो।

प्रकाशन

लाइटिंग के लिये सूर्य्य के प्रकाश का ही प्रयोग करना पड़ेगा— डाइरेक्ट या डिफ्यूज प्रकाश हो सकता है—आकाश

में उजले बादल के रहने से प्रकाशन सबसे अच्छा होता है। कृत्रिम प्रकाश से आलोकित करना सम्भव नहीं है। सूर्य से प्रकाश आने की दिशा कौन सी होनी चाहिये यह नीचे के चित्र में दिखलाया गया है। (१) या (२) से आलोकित करने से

चित्र नं० १६

प्राकृतिक दृश्य को सूर्य्य के प्रकाश से प्रकाशित करने की विधि। क—केमरा। द—विषय। ——> —प्रकाश आने की दिशा।

फोटोग्राफ एकदम असफल होगा क्योंकि इससे अच्छी छाया न मिलेगी और चित्र निर्जीव और प्राणहीन मालूम होगा। (५) या (६) से आलोकित कर अच्छा चित्र बनाया जा सकता । (३),

(४)या(७),(८) से विषय को आलोकित करने पर भी अच्छा चित्र बनता है। अब, सूर्य्य की ऊँचाई पर भी विचार किया जाय। सूर्य्य सिर के ऊपर या बहुत नीचे रहने से चित्र का सौंदर्य्य नष्ट हो जाता है, इसलिये सूर्य्य को न सिर के ऊपर ही रहना चाहिये और न बहुत नीचे ही रहना चाहिये बल्कि बीच में रहना चाहिये, उससे किरणे तिरछी होकर विषय पर पड़े और वे धरातल के साथ ४५° डिगरी का कोण बनाते हुए आयें। इसलिये सुबह को नौ बजे या शाम को तीन बजे का समय ठीक है।

फोकसिंग और एक्सपोज़र

"फोकसिंग' के अध्याय में जो फोकस करने के नियम दिये गये है उन्हीं नियमो से काम लिया जा सकता है। फोकसिंग और व्यु फाइडिंग दोनो के लिये ग्राऊड ग्लास स्क्रीन का प्रयोग करना सबसे अच्छा है। फोकस करने के चार उपाय है जिनके साराश नीचे दिये जाते है:—

(१) यदि निकट की वस्तुओं को खूब अच्छी तरह फोकस करना हो और दूर की वस्तुओं को कुछ फोकस से बाहर रखना हो तो बड़े एपरचर का प्रयोग किया जा सकता है। इस विधि से उसी समय काम लिया जाता है जब कि दूर की वस्तुएं और बैकग्राऊंड अनावश्यक हों परन्तु निकट की वस्तुएं ही प्रधान हो।

(२) यदि दूर की वस्तुओ को अच्छी तरह फोकस करना हो और निकट की वस्तुओ को कुछ फोकस से बाहर रख देना हो

(यह पहली विधि का ठीक उल्टा है) तो इसमें भी बड़े एपरचर का प्रयोग किया जा सकता है। इस विधि से उसी समय काम लिया जाता है जबकि दृश्य की दूर की वस्तुएं और बैकग्राऊंड प्रधान हों और निकट की वस्तुएं अनावश्यक हों जैसे कि बैक-ग्राऊंड में पहाड़, आकाश इत्यादि हों और निकट में केवल मैदान या पानी हो।

(३) यदि निकट की वस्तुओं से लेकर बहुत दूर की वस्तुओं तक सबके सबको फोकस मे लाना हो तो एपरचर को छोटा बनाना ही पड़ेगा नहीं तो ऐसा नहीं हो सकता है। इस विधि से उस समय काम लिया जाता है जब निकट की वस्तुएं और दूर की वस्तुएं सबके सब प्रधान और मनोरञ्जन से पूर्ण हो।

(४) यदि निकट या दूर की सभी वस्तुओ को कुछ कुछ फोकस से बाहर रखना हो जिसे सोफ्ट फोकस (Soft Focus) या नरम फोकस कहते है तो पहले निकट या दूर की सभी वस्तुओ को छोटे एपरचर की सहायता से फोकस कर लिया जाता है और उसके बाद केमरे के लेंस के ऊपर एक सोफनिंग लेंस (Softening Lens) लगा दिया जाता है जिससे पहले का तीक्ष्ण फोकस अब सोफ्ट या नरम हो जाता है ओर फोटो की कला का सौन्दर्य्य बढ़ जाता है।

यह साफ मालूम होता है कि टाइम एक्सपोज़र देना चाहिये। एक्सपोज़र मिटर की सहायता से दृश्य के छाया-भाग के लिये

एक्सपोज़र का समय निकालना चाहिये, क्योंकि मिटर से उसी समय का पता चलता है जिससे कम एक्सपोज़र नहीं होना चाहिये नहीं तो अनडर एक्सपोज़र का दोष हो जायगा। मिटर से पाये हुए समय से दो गुणा या तीन गुणा समय के लिये एक्सपोजर देना चाहिये, ओवर एक्सपोज़र हो जाने का डर नहीं है–यहां तक कि उससे ८ या १० गुणा समय के लिये भी एक्सपोज़र दिया जा सकता है–तौ भी ओवर एक्सपोज़र हो जाने का डर नहीं है। यदि प्राकृतिक दृश्य मे निकट में कोई पेड़ हो और उसकी शाखायें और पत्तियां हवा में हिलती हो तो ऐसी अवस्था में टाइम एक्सपोज़र देना सम्भव नहीं बल्कि इसमें इंसटेनटिनियस एक्सपोज़र देना चाहिये–परन्तु इंसटेनटिनियस एक्सपोज़र देने में यह ध्यान रहे कि प्लेट की स्पीड जहांतक हो सके अधिक होनी चाहिये और स्टॉप भी जहातक हो सके बड़ा होना चाहिये।

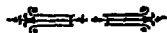
कृत्रिम बादल

प्राकृतिक दृश्यो के फोटो लेने में और साथ साथ आकाश के फोटो लेने में बहुत सी कठिनाइया होती हैं। इसका कारण यह है कि भूमि पर के प्राकृतिक दृश्य से आकाश के फोटो मे १/१० वा भाग समय क लिये एक्सपोज़र देना चाहिये जैसे यदि भूमि पर के प्राकृतिक दृश्य के लिये एक्सपोज़र का समय १० सेकेंड हो तो उसी अवस्था में आकाश के लिये एक्सपोज़र का समय केवल १ सेकेंड होगा। इसलिये यदि प्राकृतिक दृश्य के लिये १० सेकेंड का

एक्सपोज़र दिया जाय तो आकाश के लिये एक सेकेंड के वदले १० सेकेंड का एक्सपोज़र देना होगा। इसलिये नेगेटिव मे ओवर एक्सपोज़र का दोष हो जायगा—चित्र में वादल के चित्र न रहेंगे और फोटो में वादल का रग केवल उजला मालूम होगा।

इसलिये फोटो में कृत्रिम वादल वनाये जा सकते हैं। इसके लिये पहले प्राकृतिक दृश्य का फोटो साधारण नियम से लिया जाता है जिसमें वादल का चित्र नहीं आता है वल्कि वादल की जगह केवल आकाश का फोटो आता है जो फोटो में उजला रहता है। यदि आकाश का भाग उजला न आये तो एक दूसरे उपाय से काम लेना चाहिये। नेगेटिव से पाज़िटिव प्रिंट वनाते समय उसके आकाश के भाग को एक कागज़ से ढाक दिया जाता है और तव छापने से केवल भूमि का दृश्य ही छपता है, आकाश के स्थान पर किसी प्रकार का छाप नहीं पड़ता—अतः वह उजला ही रहता है। कागज़ से नेगेटिव को ढाकने के लिये उस कागज का आकार ठीक आकाश के आकार का होना चाहिये जिससे केवल आकाश ही ढके, भूमि का कोई भाग ढक न जाय—इसलिये उसे कैंची से काट कर ठीक उसी आकार का वना लेना चाहिये। वाज़ार में एक प्रकार के नेगेटिव मिलते हैं जिन्हें क्लाउड नेगेटिव (Cloud Negative) या वादल के नेगेटिव कहते हैं; इनमें भिन्न भिन्न प्रकार के वादल के फोटो रहते हैं। अव पहले के प्रिंट को लेकर उसके भूमि—भाग को एक कागज़ से ढाक देना चाहिये और अव क्लाउड नेगेटिव लगाकर छापना

चाहिये जिससे भूमि-भाग पर उसका कुछ असर न पड़ेगा परन्तु उसके आकाश-भाग में बादल छप जायेंगे। सबसे अच्छा यही होता है कि पहले एक पूरा प्रिंट बना लिया जाय और उससे यह पता चलाया जाय कि आकाश-भाग को ढाकने के लिये या भूमि-भाग को ढाकने के लिये कितना बड़ा और किस आकार का कागज चाहिये—काले रंग का कागज लेना ही सबसे अच्छा है क्योंकि प्रिंट करते समय या छापते समय इमसे प्रकाश एक ओर से दूसरी ओर नहीं जा सकता है। याद रहे कि कृत्रिम बादल छापने के लिये छापने का काम कागज़ को फिक्सिग करने से पहले करना चाहिये क्योंकि फिक्सिग के बाद कागज पर प्रकाश का कोई असर नहीं पड़ता है। इसलिये बनावटी बादल छापने के बाद तब फिक्सिग और वाशिंग और ड्राइंग करना चाहिये।

यदि कृत्रिम बादल का नेगेटिव बाज़ार में न मिले तो इसे बना भी लिया जा सकता है। इसके बनाने की विधि यह है कि ओरथोक्रोमॉटिक प्लेट पर केवल आकाश के बादल का फोटो लिया जाता है। एक्सपोजर देते समय लेंस के सामने एक पीले फिल्टर का प्रयोग किया जाता है। इससे बादल का सुन्दर नेगेटिव बनता है—इसमें भूमि के दृश्य नहीं रहते, केवल बादल के दृश्य ही रहते हैं। इससे बनावटी बादल कागज़ पर छापा जा सकता है।

उन्नीसवाँ अध्याय

रंग की फोटोग्राफी या कलर फोटोग्राफी

रंग के नियम

साधारण उजला प्रकाश जैसे सूर्य्य का प्रकाश कई रंगो के प्रकाश से बना हुआ होता है ये रंग है—बैगनी, नीला, हरा, पीला, नारंगी और लाल। इसलिये यदि विषय रंगीन हो तो उसके लाल रंग से लाल रंग का प्रकाश आकर प्लेट पर प्रतिबिम्ब बनाता है, पीले रंग से पीले रंग की किरणे आकर प्रतिबिम्ब के पीले भाग को बनाती है, इत्यादि। परन्तु सबसे आश्चर्य्यजनक बात यह है कि सब रंगों की किरणो का प्रभाव प्लेट पर एकसा नहीं होता है। अब मान लिया जाय कि एक साधारण प्लेट का व्यवहार किया जा रहा है और विषय एक फूल का बागीचा है और उसमें नाना रंग के फ़ूल वर्त्तमान है। इस साधारण प्लेट पर केवल बैगनी और नीले फ़ूलो का असर पड़ेगा और पीले, हरे, नारंगी और लाल फ़ूलों का असर नहीं पड़ेगा, इसलिये प्रिंट पर केवल बैंगनी और नीले फ़ूल सादा मालूम होंगे और पीले, हरे, नारंगी और लाल फ़ूल काले मालूम होंगे। इसलिये साधारण प्लेट या फिल्म से रंगदार विषय के फोटो लेने से फोटो बहुत ही ख़राब और अद्भुत

आता है और बहुत अस्वाभाविक मालूम होता है। इस दोष को दूर करने के लिये दो विशेष प्रकार की फिल्म या प्लेट का व्यवहार किया जाता है—एक का नाम है आइसोक्रोमॉटिक या ओरथोक्रोमॉटिक (Isochromatic or Orthochromatic) और दूसरे का नाम है पानक्रोमॉटिक या क्रोमॉटिक (Panchomatic or Chromatic)। ओरथोक्रोमॉटिक प्लेट या फिल्म पर बैंगनी, नीले, हरे और पीले रंग के प्रकाश का असर पड़ता है परन्तु नारंगी या लाल रंग के प्रकाश का कुछ असर नहीं पडता और पानक्रोमॉटिक प्लेट या फिल्म पर सभी रंगो के प्रकाश का असर पड़ता है अर्थात् नारंगी और लाल रंग की किरणो तक का असर पड़ता है।

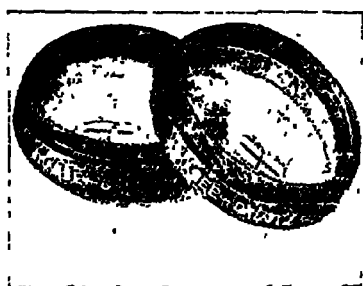
ओरथोक्रोमॉटिक प्लेट या फिल्म

इस प्रकार के प्लेटो या फिल्मों को साधारण प्लेट की तरह व्यवहार किया जाता है। इसे डार्क रूम के लाल प्रकाश से बचाना चाहिये क्योंकि उस लाल प्रकाश के साथ कुछ पीला प्रकाश भी आ जाता है और इससे प्लेट नष्ट हो जा सकता है। यह अभी कहा गया है कि ओरथोक्रोमॉटिक प्लेट पर बैंगनी, नीले, हरे, और पीले प्रकाश का असर पड़ता है परन्तु नारंगी और लाल प्रकाश का असर नहीं पड़ता है। परन्तु याद रखना चाहिये कि इन चार रंगों के प्रकाश में सबका असर समान रूप से नहीं पड़ता है। पीले या हरे रंग के प्रकश की अपेक्षा बैंगनी और नीले प्रकाश का असर कहीं अधिक पड़ता है। इसलिये यदि एक पीले

फूल और एक नीले फूल का फोटो लिया जाय तो नीले फूल से आते हुए नीले प्रकाश का असर पीले फूल से आते हुए पीले प्रकाश की अपेक्षा कहीं अधिक पड़ेगा, जिसका फल यह होगा कि प्रिंट में छापने के बाद नीले फूल का रंग सादा हो जायगा और पीले फूल का रंग काला हो जायगा। इसलिये यह बहुत अस्वाभाविक मालूम होगा। इसलिये एक ऐसा उपाय होना चाहिये जिससे नीले और बैंगनी रंग के प्रकाश के प्लेट पर असर करने का गुण कम हो जाय पर पीले और हरे प्रकाश का गुण कम न हो जिससे चारों प्रकार के प्रकाश का समान असर पड़े। ऐसा करने का उपाय यह है कि केमरे के लेंस के सामने एक फिल्टर (Filter) लगाया जाता है। फिल्टर केवल एक विशेष प्रकार के पीले रंग के कांच का प्लेट होता है। इस फिल्टर का यह गुण है कि यह बैंगनी और नीले रंगों की किरणों की तेज़ी को बहुत ही घटा देता है परन्तु पीले या हरे रंगो की किरणों की तेजी को कुछ घटा देता है परन्तु नीले और बैगनी रंगो के समान नहीं घटाता। इसलिये यदि अब उसी दो नीले और पीले फूलों का फोटो लें और लेंस के साथ एक फिल्टर का व्यवहार करें तो प्लेट को अब पीले रंग का प्रकाश ही नीले रंग के प्रकाश की अपेक्षा अधिक प्रभाव करेगा क्योंकि नीले प्रकाश की तेजी अब बहुत घट गई है परन्तु पीले प्रकाश की तेजी बहुत कम घटी है। अतएव अब जो छपा हुआ प्रिंट मिलेगा उसमें पीले फूल उजले होंगे और नीले फूल बहुत कुछ काले होंगे। इसलिये किसी प्रकार

के रंगदार विषय के फोटो लेने में फोटो स्वाभाविक मालूम होगा,—हां, उसमें लाल रंग नहीं होना चाहिये।

पीला फिल्टर

चित्र नं० १६८

लाइट फिलटर।

इस फिलटर को पीला फिलटर या येलो फिलटर (Yellow Filter) कहा जाता है। इसका आकार गोल होता है और किसी लेंस के साथ लगा दिया जा सकता है और जब कभी ओरथोक्रोमॅटिक प्लेट या फिल्म का व्यवहार किया जाय तो येलो फिलटर को भी साथ ही साथ व्यवहार करना जरूरी है। पीले फिलटर के पीले रंग की गहराई कई तरह की होती है। उसकी गहराई जितनी ही अधिक होती है या उसके रंग का गाढ़ापन जितना ही अधिक

होता है, बैंगनी और नीले रंग की किरणों की तेज़ी उतनी ही अधिक घट जाती है। एक बात याद रखने योग्य यह है कि जब कभी फिलटर का प्रयोग किया जाय तो एक्सपोज़र के समय को बढ़ा देना चाहिये क्योंकि फिलटर प्रकाश की तेज़ी को घटा देता है। प्रत्येक फिलटर पर 'दो बार', 'तीन बार' इत्यादि शब्द लिखे रहते हैं जिनका मतलब यह है कि बिना फिलटर व्यवहार किये एक्सपोज़र का समय जितना होना चाहिये उससे उस समय को 'दो बार' या 'तीन बार' बढ़ा देना चाहिये। किसी किसी फिलटर पर 'दो बार' के बदले '×२', 'तीन बार' के बदले '×३' इत्यादि लिखे रहते हैं। इन संख्याओं का भी वही मतलब है। उदाहरण के लिये मान लिया जाय कि किसी अवस्था के लिये बिना फिलटर के साथ एक्सपोज़र का ठीक समय यदि दो सेकेंड हो तो 'दो बार' या '×२' नम्बर के फिलटर को व्यवहार करने से प्रकाश, विषय, स्पीड और स्टॉप की उन्हीं अवस्थाओं में अब एक्सपोज़र का ठीक समय २×२=४ सेकेंड होंगे, इसी तरह 'तीन बार' या '×३' नम्बर के फिलटर के साथ एक्सपोज़र २×३=६ सेकेंड होंगे। २, ३ इत्यादि संख्याओं को फिलटर का फैकटर (Filter Factor) या मलटिप्लिकेशन फैकटर (Multiplicatin Factor) या गुणनसंख्या कहते हैं।

सेल्फ स्क्रीन प्लेट

एक विशेष प्रकार का ओरथोक्रोमॉटिक प्लेट मिलता है जिसे सेल्फ स्क्रीन प्लेट (Self-screen Plate) कहते हैं जिसका वही गुण है जो पीले फिल्टर का है। इसके जिलेटिन की फिल्म में एक ऐसा रासायनिक पदार्थ मिला हुआ रहता है जिससे पीले या हरे प्रकाश का असर नीले और बैंगनी प्रकाश की अपेक्षा अधिक पड़ता है। इसलिये इस प्लेट को विना फिल्टर के साथ व्यवहार किया जा सकता है। परन्तु एक कठिनाई यह होती है कि प्लेट का रंग पीला होता ह और इसलिये छपे हुए प्रिंट में नीला या वैगनी रंग पीले या हरे रंग से उतना गाढ़ा नहीं होता जैसा कि स्वभाविक रंग में मालूम होता है। इसलिये सबसे अच्छा यही होगा कि इस प्लेट के साथ भी एक फिल्टर का प्रयोग कर फोटो लिया जाय जिससे चित्र स्वाभाविक मालूम हो।

पॉनक्रोमॉटिक प्लेट या फिल्म

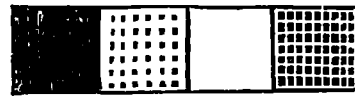
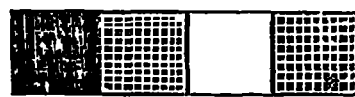
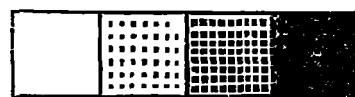
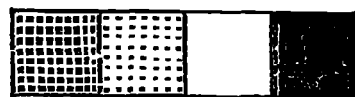
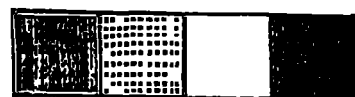
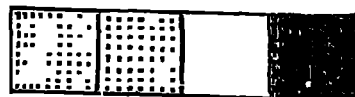
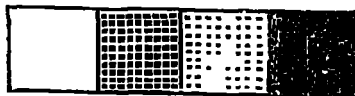
यह अभी बतलाया गया है कि पॉनक्रोमॉटिक प्लेट या फिल्म पर सभी रंगों की किरणों का असर पड़ता है पर यहां भी वही दोप होता है कि सब रंगों का असर समान नहीं पड़ता है; नीले

और बैंगनी रंगों का असर पीले, हरे, नारंगी और लाल रंगों से कहीं अधिक पड़ता है । इसलिये पॉनक्रोमॉटिक प्लेट के साथ भी एक पीले फिलटर का प्रयोग करना जरूरी है नहीं तो केवल पॉनक्रोमॉटिक प्लेट या फिलम से कोई लाभ नहीं हो सकता है ।

यदि रंगीन विषय हो और जिसमें लाल रंग भी हो तो ऐसे विषय के फोटो लेने में पॉनक्रोमॉटिक प्लेट बहुत लाभदायक है । विशेषकर प्राकृतिक दृश्य और बादलों के फोटो लेने में पॉनक्रोमॉटिक प्लेट का व्यवहार जरूर करना चाहिये । फिर, कृत्रिम प्रकाश में फोटो लेने के लिये पॉनक्रोमॉटिक प्लेट के बिना काम ही नहीं चल सकता है । इसलिये इस प्लेट की उपयोगिता बहुत है ।

चित्र नं० १६९ में यह दिखलाया गया है कि भिन्न भिन्न रंगों की किरणों से छपे हुए प्रिंट के चित्रों का कालापन कैसा होता है । उदाहरण के लिये यह देखा जाता है कि साधारण प्लेट से छपे हुए प्रिंट में लाल रंग बहुत ही काला हो जाता है, पीला रंग उससे कुछ कम काला होता, हरा रंग और भी कम काला होता है और नीले या बैंगनी रंग का कालापन बहुत ही कम रहता है । इसी प्रकार से और सब प्रकार के प्लेटों पर भिन्न भिन्न रंगों का असर भिन्न भिन्न प्रकार का पड़कर उनसे बनाये गये छपे हुए प्रिंट कैसे बनते हैं ये दूसरे दूसरे चित्रों में दिखलाये गये हैं ।

चित्र नं० १६९

बैंगनी व नीला	हरा	पीला	नारंगी व लाल

भिन्न भिन्न प्रकार के प्लेटों से बनाये गये फोटो पर भिन्न भिन्न रंगों की किरणों का प्रभाव।

१–साधारण प्लेट, बिना फिलटर के साथ।

२–ओरथोक्रोमॉटिक प्लेट, बिना फिलटर के साथ।

३–ओरथोक्रोमॉटिक प्लेट, फीके फिलटर के साथ।

४–ओरथोक्रोमॉटिक प्लेट, गाढ़े फिलटर के साथ।

५–सेल्फ–स्क्रीन प्लेट, बिना फिलटर के साथ।

६–सेल्फ–स्क्रीन प्लेट, फिलटर के साथ।

७–पॉनक्रोमॉटिक प्लेट, बिना फिल्टर के साथ।

८–पॉनक्रोमॉटिक प्लेट, गाढ़े फिलटर के साथ।

९–पॉनक्रोमॉटिक प्लेट, फीके फिलटर के साथ।

कौन से प्लेट के साथ विषय की किस अवस्था में कैसे फिल्टर का व्यवहार करना चाहिये ये बातें प्रत्येक ओरथोक्रोमॉटिक या पॉनक्रोमॉटिक प्लेट के बक्से या फिल्म के स्पूल के ऊपर लिखी रहती हैं। ये नियम भिन्न भिन्न कम्पनी की बनी हुई फिल्म या प्लेट में अलग अलग होते हैं, इसलिये यहाँ कोई साधारण नियम नहीं दिये जा सकते। फोटोग्राफरों को यह बता दिया जाता है कि वे ओरथोक्रोमॉटिक या पानक्रोमॉटिक प्लेट या फिल्म को प्रयोग करते समय प्लेट के बक्से या फिल्म के स्पूल पर के लिखे हुए नियमों को अच्छी तरह पढ़ लें और समझ लें।

प्राकृतिक दृश्य

यह पहले कहा जा चुका है कि प्राकृतिक दृश्यों के फोटो लेते समय बादलों का फोटो नहीं मिलता है। नीले आकाश पर उजले बादलों को फोटो में लाना बहुत ही कठिन है। इसका कारण यह है कि साधारण प्लेट व्यवहार करने से सादे रंग और नीले रंग का प्रभाव उस पर समान पड़ता है और इसलिये जो फोटो मिलता है उसमें आकाश का रंग उजला होता है और उसमें बादल नहीं रहते हैं। इस दोष को दूर करने के लिये ओरथोक्रोमॉटिक प्लेट और साथ साथ नीले फिल्टर का प्रयोग करना चाहिये। ऐसा करने से नीले या काले आकाश में उजले बादल फोटो में आ जाते हैं। पीले फिल्टर का व्यवहार कर

या एक विशेष प्रकार के फिल्टर का व्यवहार करने से फोटो में सबसे अधिक सफलता मिलती है। इसे स्काई फिल्टर (Sky Filtec) या आकाश-फिल्टर कहते हैं। इसे विशेष कर आकाश के बादल की फोटोग्राफी में प्रयोग किया जाता है।

बीसवाँ अध्याय

गतिशील विषयों की फोटोग्राफी या स्पीड फोटोग्राफी

परिचय

अब तक जब कभी एक्सपोज़र के समय पर विचार किया गया है तो यह मान लिया गया है कि विषय स्थिर है—चलता फिरता हुआ नहीं है। चलते फिरते हुए विषयों के लिये विशेष नियमों का पालन करना पड़ता है—इसलिये इसकी एक विशेष शाखा है। इस शाखा को स्पीड फोटोग्राफी (Speed Photography) या स्नॅापशॅाट लेना कहते हैं और इससे जो फोटो मिलता है उसे स्नॅापशॅाट (Snapshot) कहते हैं। गतिशील विषय के फोटो लेने में यदि कुछ अधिक देर के लिये टाइम एक्सपोज़र दिया जाय तो प्लेट पर का प्रतिबिम्ब भी एक स्थान में न रहकर हटता जायगा और इसलिये इससे कोई चित्र ही नहीं मिलेगा। इसलिये इंसटेंटिनियस एक्सपोज़र और वह भी बहुत थोड़ी देर के लिये देने के सिवाय और दूसरा उपाय नहीं है। ऐसा करने से प्लेट पर प्रतिबिम्ब बहुत कम हटेगा और इतना कम हटेगा कि वह स्थिर ही मालूम होगा। भिन्न भिन्न अवस्थाओं में एक्सपोज़र का समय $\frac{१}{५०}$ सेकेंड से $\frac{१}{१०००}$ सेकेंड तक हो सकता है।

एक्सपोज़र का समय किन बातों पर निर्भर करता है

'स्पीड फोटोग्राफी में एक्सपोज़र का समय एपरचर के आकार, प्लेट की स्पीड और प्रकाश की उज्ज्वलता से हिसाब कर निकालने से कोई लाभ नहीं होता क्योंकि इन बातों पर विचार कर एक्सपोज़र का जो समय निकलेगा उससे कहीं कम देर के लिये एक्सपोज़र देना पड़ेगा। इसलिये यह कहा जा सकता है कि ऊपर लिखी बातों पर एक्सपोज़र का समय निर्भर नहीं करता है। विषय में गति रहने के कारण एक्सपोज़र के समय को बहुत कम कर देना ठीक नहीं है और आवश्यक भी नहीं है–इसको कम करने की एक सीमा है जिससे कम नहीं होना चाहिये। इसका अर्थ यह है कि विषय की गति की प्रत्येक अवस्था के लिये अच्छा. स्पष्ट फोटो पाने के लिये एक्सपोजर के समय की एक ऊपरी सीमा है। यदि इस सीमा से अधिक देर के लिये एक्सपोजर दिया जाय तो प्लेट पर विषय की गति मालूम होगी और फोटो बहुत ही अस्पष्ट और बुरा मालूम होगा; अब यदि उस ऊपरी सीमा से कम देर के लिये एक्सपोजर दिया जाय तो इससे फोटो खराब नहीं होगा बल्कि प्रायः उसी प्रकार का होगा जैसा कि उस ऊपरी सीमा के समय तक एक्सपोजर देने से मिलेगा। इसलिये एक्सपोजर के समय के इस ऊपरी सीमा से कम देर के लिये एक्सपोज़र देना अनावश्यक है क्योंकि इससे अन्डर-एक्सपोज़र हो जाने का भय है। इसलिये एक्सपोज़र का समय निम्नलिखित बातों पर निर्भर करता है:–

(१) विषय की गति—

यह साफ़ माल्म होता है कि विषय की गति जितनी ही अधिक होगी एक्सपोजर का समय उतना ही कम होगा। यदि गति दुगुनी हो जाय तो एक्सपोज़र का समय पहले से आधा हो जायगा; यदि तीन गुणी हो जाय तो पहले से एक तिहाई हो जायगा, इत्यादि।

(२) विषय की दूरी—

मान लिया जाय कि दो विषय हैं, एक कैमरे के पास है और दूसरा दूर है और मान लिया जाय कि दोनों एक ही गति से और एक ही दिशा में जा रहे हैं। क्योंकि पास के विषय का प्रतिबिम्ब बड़ा होगा और दूर के विषय का प्रतिबिम्ब छोटा होगा इसलिये प्लेट पर पास के विषय की गति दूर के विषय की गति की अपेक्षा अधिक होगी और इसलिये पास के विषय के लिये एक्सपोजर का समय दूर के विषय के समय से कम होगा। उदाहरण के लिये मान लिया जाय कि कैमरे से विषय की दूरी २० फीट है और किसी दिशा में किसी गति से जा रहा है—अब यदि इसके लिये एक्सपोज़र का समय $\frac{१}{१००}$ सेकेंड हो, तो जब विषय ४० फीट की दूरी पर हो और उसी दिशा में और उसी गति से जा रहा हो तो अब समय $\frac{१}{५०}$ सेकेंड होगा, उसी तरह जब वह लगभग ६ फीट की दूरी पर हो तो अब एक्सपोज़र का ठीक समय $\frac{१}{१००}$ सेकेंड होगा। इसलिये नियम यह है कि कैमरे से विषय की दूरी को बढ़ाने से एक्सपोजर का समय उसी अनुपात से बढ़ता है।

(३) विषय के चलने की दिशा—

विषय के चलने की दिशा पर भी एक्सपोज़र का समय निर्भर करता है । यदि विषय केमरे की ओर आ रहा हो या उससे सामने की ओर जा रहा हो या जब विषय दाहिनी ओर से वायीं ओर जा रहा हो या वायीं ओर से दाहिनी ओर आ रहा हो तो पहली अवस्था में एक्सपोज़र का समय दूसरी अवस्था के समय से कम होगा; और यदि विषय केमरे की ओर तिरछा होकर आ रहा हो अर्थात् केमरे के साथ ४५° डिगरी का कोण बनाते हुए आ रहा हो या केमरे से उसी दिशा में जा रहा हो तो एक्सपोज़र का समय पहले के दोनों समयों के बीच होगा । नीचे लिखे नियमों को भली भाँति याद कर लेना चाहिये:—

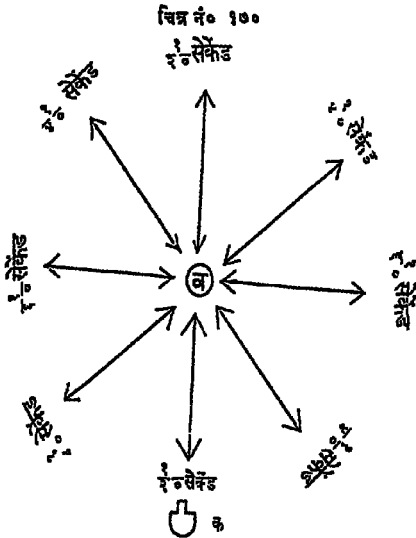
(क) जब विषय सामने से केमरे की ओर आ रहा हो या केमरे से सामने की ओर जा रहा हो तो यदि एक्सपोज़र का ठीक समय $\frac{१}{२०}$ सेकेंड हो, तो—

(ख) जब विषय केमरे की दाहिनी ओर से वायीं ओर जा रहा हो या वायीं ओर से दाहिनी ओर जा रहा हो तो पहले की गति के लिये और केमरे इत्यादि की उसी अवस्था में एक्सपोज़र का ठीक समय पहले से एक तिहाई होगा अर्थात् $\frac{१}{२०} \times \frac{१}{३} = \frac{१}{६०}$ सेकेंड होगा । और—

(ग) यदि विषय केमरे की ओर तिरछा आ रहा हो या केमरे से तिरछा जा रहा हो अर्थात् केमरे के सामने-पीछे की दिशा या दाहिने-वायें की दिशा से ४५° डिगरी का कोण

बनाते हुए आ रहा हो या जा रहा हो तो विषय की उसी गति और उसी अवस्था के लिये पहले से आधे समय के लिये एक्स-पोज़र देना ही ठीक होगा। अतएव एक्सपोज़र का समय १/२० × १/२ = १/४० सेकेंड होगा।

इन नियमों को नीचे के चित्र में समझाया गया है। तीर के चिन्ह से मालूम होता है कि विषय किस ओर जा रहा है या किस ओर से आ रहा है और उस दिशा के लिये कितने समय के लिये

चित्र नं० १७०

भिन्न भिन्न दिशाओं में विषय के चलने पर एक्सपोज़र के समयों की तुलना। क—केमरा। ब—विषय। ——>—विषय के चलने की दिशा।

एक्सपोज़र होना चाहिये। याद रहे कि इस चित्र में दिये हुए समय केवल तुलनात्मक हैं अर्थात् यह कि दिशा के बदले जाने से एक्सपोज़र का समय कै गुणा बढ़ता या घटता है।

(४) लेंस का फोकल लेंग्थ—

लेंस का फोकल लेंग्थ जितना ही कम होगा प्रतिविम्ब का आकार उतना ही छोटा होगा और इस लिये प्रतिविम्ब की गति भी उतनी ही कम होगी। इसलिये फोकल लेंग्थ जितना ही बड़ा होगा एक्सपोज़र का समय उतना ही कम होगा। फोकल लेंग्थ के घटने बढ़ने के साथ एक्सपोज़र के समय के घटने बढ़ने का नियम सहज और सरल नहीं है। फोटोग्राफरों को इतना याद रखना चाहिये कि फोकल लेंग्थ के थोड़े घटने या बढ़ने से एक्सपोज़र के समय में अधिक कमी या बेशी नहीं होती। इसलिये फोकल लेंग्थ पर अधिक ध्यान देने की आवश्यकता नहीं है।

स्पीड फोटोग्राफी के लिये यन्त्र और सामान

स्नॉपशॉट के लिये ऐसे केमरे की ज़रूरत होती है जिसमें बहुत कम देर के लिये एक्सपोज़र दिया जा सके। इसके लिये सब से अच्छे केमरे हैं—फोकल प्लेन केमरा और फोकल प्लेन रिफ्लेक्स केमरा। किसी प्रकार के हैंड या स्टैंड केमरे से काम चल सकता है यदि उसमें ऐसा शटर हो जो इंसटेंटिनियस अर्थात् बहुत थोड़ी देर के लिये एक्सपोज़र दे सके। स्पीड फोटोग्राफी के लिये सबसे अच्छा व्यु फाईंडर वह है जो रिफ्लेक्स केमरे में रहता

है। डाइरेक्ट विज़ियन या ओपटिकल डाइरेक्ट विज़ियन व्यु फाइंडर भी अच्छे हैं परन्तु छोटे व्यु फाइंडर जैसे ब्रिलियेंट व्यु फाइंडर से काम नहीं चल सकता है। लेंस ऐसा हो कि उस के साथ बड़े एपरचर का प्रयोग किया जा सके जिससे जहां तक हो सके अधिक प्रकाश केमरे के भीतर जा सके। स्टॉप कमसे कम फ/४·५ होना चाहिये और यदि इससे बड़ा हो तो और भी अच्छा है जैसे फ/३·५, फ/२·५ या फ/१·५। शटर का चुनाव भी एक आवश्यक बात है। किसी शटर से काम चल सकता है जो बहुत कम समय के लिये एक्सपोज़र दे सकता हो। पहले ही कहा जा चुका है कि फोकल प्लेन शटर सबसे अच्छा होता है, क्योंकि यह बहुत थोड़े समय के लिये एक्स-पोज़र दे सकता है—यह १/१००० सेकेंड तक का एक्सपोज़र दे सकता है। प्लेट या फ़िल्म जिसे प्रयोग किया जा रहा हो उसकी गति भी अधिक होनी चाहिये क्योंकि एक्सपोज़र का समय साधारणतः इतना कम होता है कि प्लेट या फिल्म की गति अधिक न होने से नेगेटिव में अन्डर-एक्सपोज़र के दोष हो जाने का डर रहता है। फोटो की दूकानों में स्नॉपशॉट के लिये विशेष प्रकार के प्लेट या फिल्म मिलते हैं और जहां तक सम्भव हो इन्हीं को व्यवहार करना चाहिये।

फोटो लेने की प्रणाली

एक्सपोज़र देते समय केमरे को स्थिर रखना आवश्यक है। क्योंकि विषय चल रहा है इसलिये एक ऐसी जगह को

चुनना होगा जहां विषय के आने की सम्भावना है और केमरे को उसी जगह की ओर मुंह किये रखना चाहिये। फोकसिंग इत्यादि पहले ही से ठीक रखना चाहिये, उसके बाद व्यु फाइंडर में देखते रहना चाहिये कि कब विषय फील्ड ऑफ व्यु में आता है; ज्योंही वह फिल्ड ऑफ व्यु की निर्दिष्ट जगह पर आ पहुँचे त्योंही शटर के बटन को दबाकर एक्सपोज़र दे देना चाहिये। याद रहे कि एक्सपोज़र देने से पहले ही एक्सपोज़र का समय नियत कर लेना चाहिये और केमरे का प्रत्येक भाग पहलेही से तैयार रहना चाहिये।

कुछ लोग व्यु फाइंडर में देखकर केमरे को घुमाकर चलते हुए विषय का पीछा करते हैं अर्थात् विषय ज्यों ज्यों चलता जाता है केमरे को त्यों त्यों घुमाते जाते हैं—उसे इस तरह घुमाते हैं कि विषय सर्व्वदा फील्ड ऑफ व्यु में रहता है। जब विषय की स्थिति अच्छी मालूम होती है तो बटन को दबाकर एक्स-पोज़र दे दिया करते हैं। यह विधि अच्छी नहीं है; हां, बहुत धीरे धीरे चलते हुए विषय के लिये इस विधि से काम लिया जा सकता है।

और एक बात ध्यान देने योग्य यह है कि कब एक्सपोज़र देना चाहिये-इस बात को निश्चित करने में और बटन दबाने में कुछ देर हो जाती है और तब तक विषय बहुत आगे बढ़ जाता और हो सकता है कि फील्ड ऑफ व्यु से बाहर चला

जाय और फोटो में उसका चित्र ही न आय। इसलिये बटन को ठीक समय में दबाने में विशेष ध्यान देना चाहिये।

और एक आवश्यक बात यह है कि एपरचर का आकार जहां तक हो सके अधिक होना चाहिये जिससे जहां तक हो सके अधिक प्रकाश केमरे में जाय। बड़े स्टॉप के प्रयोग करने के कारण फोकस की गहराई कम हो जाती है और इस-लिये विषय को फोकस में रखने की ओर भी विपेश ध्यान देना चाहिये।

एक्सपोज़र की उपरी सीमा अर्थात् अधिक से अधिक एक्सपोज़र का समय जानने के तीन उपाय हैं-(१) एक्सपोज़र टेबल से, (२) फॉल मिटर से, (३) हिसाब कर। अब इन तीनों विधियों की विशेद व्याख्या नीचे दी जाती है।

एक्सपोज़र टेबल

टेबल नं० १९ एक्सपोज़र का उपरी सीमा बतलाता है—टेबल में दिये गये समय से अधिक देर के लिये एक्सपोजर नहीं होना चाहिये, कम हो तो कोई विशेष हानि नहीं परन्तु बहुत कम भी नहीं होना चाहिये।

टेबल नं० १६

गति	समय
प्रति घंटा २ मील	१/२० सेकेंड
,, ,, ३ ,, ...	१/३० ,,
,, ,, ४ ,, ...	१/४० ,,
,, ,, ६ ,, ...	१/६० ,,
,, ,, ८ ,, ...	१/८० ,,
,, ,, १० ,, ...	१/१२० ,,
,, ,, ३० ,, ...	१/१५० ,,
,, ,, ६० ,, ...	१/३०० ,,

ऊपर के टेबल में दिये गये समय लेंस का फोकल लेंग्थ ५ इंच और विषय की दूरी ३६ फीट के लिये हैं; विषय केमरे की ओर तिरछा आता हो या केमरे से तिरछी दिशा में जाता हो; संक्षेप में यह कहा जा सकता है कि विषय के चलने की दिशा कमरे के आगे-पीछे या अगल-बगल की दिशा से ४५° डिगरी का कोण बनाता हो।

विषय की किसी दूसरी दूरी और किसी दूसरी दिशा के लिये एक्सपोज़र का समय इस अध्याय के शुरू में दिये गये नियमों के अनुसार हिसाब कर निकाला जा सकता है। उदाहरण के लिये यदि विषय की दूरी १२ फीट हो और वह केमरे की ओर आ रहा हो तो एक्सपोज़र का समय ६ मील प्रति घंटे के लिये १/६० × १/३ × २/१ = १/९० सेकेंड होगा।

नीचे के टेबल में एक्सपोज़र के समय की ऊपरी सीमा दी जाती है। इनमें ऐसी वस्तुओं की सूची दी गई है जिनका स्नॉपशॉट प्रायः लिया जाता है। विषय की दूरी २५ फीट है और वह केमरे से सामने की ओर जा रहा है या सामने से केमरे की ओर आ रहा है; और लेंस का फोकल लेंग्थ ५ इंच है जो साधारणतः क्वाटर प्लेट केमरे में (आकार ३$\frac{१}{४}$इंच×४$\frac{१}{४}$ इंच) व्यवहार किया जाता है:—

टेबल नं० २०

विषय	गति	समय
रास्ते में लोग (धीमी चाल)		$\frac{१}{५}$ सेकेंड
रास्ते के दृश्य		$\frac{१}{२०}$,,
चुपचाप खेलते हुए बच्चे		$\frac{१}{२०}$,,
चलते हुए मनुष्य	(२ मील प्रति घंटा)	$\frac{१}{२०}$,,
पैदल चलते हुए मनुष्य	(३ मील प्रति घंटा)....	$\frac{१}{३०}$,,
पैदल चलते हुए मनुष्य	(४ मील प्रति घंटा)....	$\frac{१}{४०}$,,
चलते हुए जानवर	(२ मील प्रति घंटा)	$\frac{१}{२०}$,,
चलती हुई गाड़ी	(६ मील प्रति घंटा)	$\frac{१}{६०}$,,
चलती हुई गाड़ी	(८ मील प्रति घंटा)	$\frac{१}{८०}$,,
धीरे धीरे दौड़ता हुआ घोड़ा		$\frac{१}{१६०}$,,
तेजी से दौड़ता हुआ घोड़ा		$\frac{१}{३००}$,,
स्पोर्ट (Sport) की दौड़ में मनुष्य		$\frac{१}{२४०}$,,

स्पोर्ट (Sqort) में साइकल की दौड़ ... . $\frac{१}{३००}$ सेकेंड
तैरने के लिये गोता लगाते हुए मनुष्य .... $\frac{१}{४००}$,,
साइकिल (साधारण गति से) .... $\frac{१}{१६०}$,,
नाव (१० नोट (Knot) प्रति घंटा) .... $\frac{१}{१२०}$,,
स्टीमर (२० नोट (Knot) प्रति घंटा) ... . $\frac{१}{१५०}$,,
रेलगाड़ी (३० मील प्रति घंटा) ... . $\frac{१}{३००}$,,
मोटर (३० मील प्रति घंटा) .... $\frac{१}{२००}$,,
मोटर (६० मील प्रति घंटा) .... $\frac{१}{६००}$,,
एक्सप्रेस और डाक गाड़ी (६० मील प्रति घंटा) $\frac{१}{९००}$,,
हवाई जहाज़ या एरोप्लेन (१०० मील प्रति घंटा) $\frac{१}{७००}$,,
फुटबॉल या गोल्फ (Golf) खेलते हुए प्लेयर $\frac{१}{३००}$,,
टेनिस या क्रिकेट खेलते हुए खेलवाड़ .... $\frac{१}{३००}$,,
उड़ता हुआ पक्षी .... $\frac{१}{३००}$,,
उड़ता हुआ कबूतर .... $\frac{१}{६००}$,,

इन विषयों की दूसरी दूरी और दूसरी दिशा के लिये एक्सपोज़र का समय इसके पहले दिये गये उदाहरण के ऐसा हिसाब कर निकाला जा सकता है। याद रहे कि टेबल में दिये गये समय अधिक से अधिक देर तक एक्सपोजर देने के लिये हैं और जब कभी सम्भव हो और विषय पर प्रकाश अच्छा हो तो इससे कम देर के लिये एक्सपोजर देना चाहिये।

फॉल मिटर

वाटकिन के 'फॉल' मिटर (Watkin's Fall Meter) की बनावट ठीक 'बी' मिटर की सी है और इस यन्त्र की सहायता से हर तरह के चलते फिरते हुए विषय के लिये एक्सपोजर का ठीक समय निकाला जा सकता है। एक्सपोजर का समय हर अवस्था के लिये निकलता है जैसे— स्टॉप, प्लेट स्पीड, विषय की गति और दिशा, विषय की दूरी, लेंस का फोकल लेंग्थ, प्रकाश इत्यादि। मिटर से ४ $\frac{१}{०००}$ सेकेंड तक का समय ठीक से निकाला जा सकता है। इसलिये यह बहुत उपयोगी यन्त्र है। इसको प्रयोग करने की विधि इस यन्त्र के साथ दी रहती है। कोई भी फोटोग्राफर इसे बहुत सरलता के साथ व्यवहार कर सकता है।

चित्र नं० १७१

फॉल मिटर।

एक्सपोज़र का समय हिसाब कर निकालना

इस अध्याय के शुरू में यह कहा गया है कि लेंस के फोकल लेंग्थ को बदलने से एक्सपोज़र का समय कैसे कम होता है या बढ़ता है यह हिसाब कर निकालना बहुत कठिन है परन्तु यहां हिसाब करने का एक साधारण नियम दिया जाता है। यह नियम बहुत ठीक न रहने पर भी इस पर अच्छी तरह निर्भर किया जा सकता है।

नियमः—विषय की किसी दिशा में किसी गति के लिये यदि एक्सपोज़र का समय $\frac{१}{१२०}$ सेकेंड हो, (मान लें कि यह समय फोकल लेंग्थ ४ इंच के लिये है); तो अब यदि उसी दूरी, उसी गति और उसी दिशा के लिये फोकल लेंग्थ ४×२=८ इंच हो जाय, तो अब एक्सपोज़र का समय $\frac{१}{१२०}\times\frac{१}{२}=\frac{१}{२४०}$ सेकेंड होगा; इसी तरह लेंस का फोकल लेंग्थ के ४×३=१२ इंच हो जाने पर समय $\frac{१}{१२०}\times\frac{१}{३}=\frac{१}{३६०}$ सेकेंड होगा। इसलिये फोकल लेंग्थ को बढ़ाने से एक्सपोज़र का समय उसी अनुपात से घटता है।

यदि विषय की गति, केमरे से उसकी दूरी और लेंस का फोकल लेंग्थ मालूम हो तो यहां दिये हुए संकेत की सहायता से एक्सपोज़र का अधिक से अधिक समय निकाला जा सकता है:—

संकेत:—

एक्सपोज़र का समय (सेकेंड में)

$$= \frac{\{\text{केमरे से विषय की दूरी (इंच में)}\}}{१००\times\{\text{फोकल लेंग्थ (इंच में)}\}\times\{\text{विषय की गति (इंच प्रति सेकेंड में)}\}}$$

ऊपर के संकेत को प्रयोग करने में कई आवश्यक बातों को याद रखना चाहिये। पहली बात यह है कि उस संकेत की सहायता से हिसाब करने से जो समय निकलेगा वह विषय की उस दिशा के लिये ठीक होगा जब वह केमरे की दाहिनी ओर से बायीं ओर या बायीं ओर से दाहिनी ओर जा रहा हो। उसकी दूसरी दूसरी दिशाओं के लिये, केमरे की ओर या तिरछी दिशा इत्यादि के लिये इस अध्याय के शुरू में दिये गये नियमों के अनुसार एक्सपोज़र का समय निकाला जा सकता है। दूसरी आवश्यक बात यह है कि संकेत को प्रयोग करते समय विषय की दूरी और फोकल लेंग्थ दोनों को इंच में रखना चाहिये—फीट या गज़ में नहीं; और विषय की गतिको 'इंच प्रति सेकेंड' में लिखना होगा। हिसाब करने की विधि नीचे के उदाहरण से समझायी गयी है।

मान लें कि—

विषय की दूरी है ४४ फीट=४४×१२ इंच।

लेंस का फोकल लेंग्थ है $४\frac{१}{२}$ इंच=$\frac{९}{२}$ इंच।

विषय की गति है २ मील प्रति घंटा

$$=२\times१७६०\times३\times१२ \text{ इंच प्रति घंटा ।}$$

$$=\frac{२\times१७६०\times३\times१२}{६०\times६०} \text{ इंच प्रति सेकंड ।}$$

$$\text{समय}=\frac{\text{दूरी}}{१००\times\text{फोकल लेंग्थ}\times\text{गति}}$$

$$=\frac{४४\times१२}{१००\times\frac{५}{२}\times\frac{२\times१७६०\times३\times१२}{६०\times६०}}$$

$$=\frac{४४\times१२\times२\times६०\times६०}{१००\times५\times२\times१७६०\times३\times१२}$$

$$=\frac{१}{५०} \text{ सेकेंड}$$

इसलिये कैमरे के सामने से विषय के पार हो जाने के लिये एक्सपोजर का समय $\frac{१}{५०}$ सेकेंड हुआ। अब यदि विषय कैमरे की ओर आता हो या कैमरे से सामने की ओर जाता हो तो यह समय $२\times\frac{१}{५०}=\frac{१}{२५}$ सेकंड होगा, इसी तरह विषय की तिरछी गति के लिये यह $\frac{१}{५०}\times\frac{१}{३}=\frac{१}{१५०}$ सेकेंड होगा । इसी तरह हर अवस्था में एक्स-पोजर का समय हिसाब कर निकाला जा सकता है ।

इक्कीसवाँ अध्याय

डेवेलपमेंट इत्यादि की प्राथमिक शिक्षा

डेवेलप करने की विधि

जब प्लेट या फिल्म पर एक्सपोज़र दिया जा चुके, तब उसे डेवेलप फिक्स इत्यादि करना होगा जिससे नेगेटिव बनेगा। कैसे डेवेलप, फिक्स इत्यादि किया जाता है उसका सारांश पहले अध्याय में दिया गया है। नेगेटिव को पूरा करने के लिये निम्नलिखित विधियों से काम लिया जाता है:—

(१) डेवेलपमेंट या प्रकाशन—प्लेट या फिल्म पर एक्सपोज़र हो जानेके बाद प्लेट पर कोई चित्र नहीं मालूम होता है क्योंकि प्लेट पर प्रकाश का कोई दृश्यमान प्रभाव नहीं पड़ता है, उसके जिलेटिन की फिल्म पर अदृश्य प्रभाव पड़ता है—इसलिये उस पर जो चित्र बनता है वह भी अदृश्य ही रहता है। जब फिल्म पर प्रतिबिम्ब बनता है तो उस प्रतिबिम्ब की उज्ज्वलता हर जगह समान नहीं होती। विषय की जो जगह जितनी ही उज्ज्वल होती है प्रतिबिम्ब में भी वह जगह उतनी ही उज्ज्वल होती है। अब प्रतिबिम्ब की जिस जगह की उज्ज्वलता जितनी ही अधिक होती है उस जगह प्लेट की फिल्म पर उतना ही

अधिक प्रभाव पड़ता है—परन्तु यह प्रभाव अदृश्य ही रहता है। इस अदृश्य चित्र को दृश्यमान बनाने के लिये उस प्लेट या फिल्म को एक प्रकार के घोल या सल्युशन में डुबा दिया जाता है। पानी के साथ किसी द्रावक को घोलने से जो चाज़ बनती है उसे सल्युशन (Solution) कहते हैं। जैसे पानी के साथ चीनी के घुलने से शरबत बनता है, इसलिये शरबत को सल्युशन कहा जा सकता है। उस विशेष प्रकार के सल्युशन का प्रभाव यह होता है कि प्लेट के जिस भाग पर प्रकाश का प्रभाव जितना ही अधिक पड़ा है वह भाग उतना ही काला बन जाता है। इसलिये अदृश्य चित्र अब प्रकाशित हो जाता है परन्तु प्लेट पर जो चित्र बनता है वह विषय से उलटा होता है अर्थात् विषय का सादा भाग काला बन जाता है काला भाग सादा हो जाता है; जैसे, यदि किसी मनुष्य का फोटो लिया जा रहा हो तो उजले कपड़े का प्रभाव प्लेट पर अधिक होगा और इस लिये डेवेलप करने पर उजले कपड़े का स्थान बहुत काला हो जायगा। इसी तरह उसके काले बालों का असर प्लेट पर बहुत कम पड़ेगा और इसलिये डेवेलप करने के बाद वह भाग बहुत कम काला होगा। इसी तरह पूरा चित्र बन जाता है। इस विधि को डेवेलप करना (Develop) या डेवेलपमेंट (Development) कहते हैं और उस सल्युशन को डेवेलपर (Developer) कहते हैं।

डेवेलपमेंट प्रकाश में नहीं किया जा सकता है क्योंकि एकबार प्लेट या फिल्म को प्रकाश में निकालने से वह एकदम नष्ट हो जायगा। इसलिये डेवेलपमेंट एक अंधेरी कोठरी में किया जाता है जहां केवल एक धीमी लाल रौशनी जलती रहती है और जिसके लाल प्रकाश का असर प्लेट पर नहीं पड़ता है। यदि ऐसा न किया जाय और किसी प्रकार बाहरी प्रकाश प्लेट पर पड़े तो उसका असर पूरे प्लेट पर पड़ेगा और डेवेलप करने पर पूरा प्लेट काला हो जायगा और उस पर कोई चित्र नहीं दीख पड़ेगा।

(२) रिनज़िंग या खंघालना—प्लेट या फिल्म को डेवेलप कर लेने के बाद तब उसे डेवेलपर से निकाल कर अच्छी तरह पानी से खघालना चाहिये। इससे प्लेट या फिल्म से सब डेवेलपर धुल कर निकल जायगा। इसे रिनज़िंग (Rinsing) कहते हैं। रिनजिंग भी अँधेरे में ही किया जाता है, और वहां लाल रौशनी रह सकती है।

(३) फिक्सिंग—रिनज़िंग के बाद यदि प्लेट को प्रकाश में निकाला जाय तो प्रकाश का असर प्लेट के उन भागों पर पड़ेगा जिन पर पहले न पड़ा हो और इसलिये प्लेट के नष्ट हो जाने की सम्भावना है। इस दोष को दूर करने के लिये प्लेट को एक दूसरे सल्युशन में डुबा दिया जाता है जिसका काम यह है कि वह प्लेट के एमलशन (Emulsion) के उन भागों को धुल कर निकाल देता है जिन पर पहले प्रकाश का प्रभाव न पड़ा हो। इसे फिक्सिंग (Fixing) कहते हैं

और उस सल्युशन को फिक्सर (Fixer) या फिक्सिंग बाथ (Fixing bath) कहते हैं । फिक्सिंग के बाद उसे प्रकाश में निकाला जा सकता है क्योंकि अब उससे अप्रभावित एमलशन के निकल जाने के कारण उसपर प्रकाश का असर नहीं पड़ सकता है।

(४) वाशिंग या धोना—फिक्सिंग के बाद उस पर फिक्सर लगा हुआ नहीं रहना चाहिये क्योंकि प्लेट पर फिक्सर का प्रभाव अधिक देर तक पड़ने से वह नष्ट हो जाता है। इसलिये प्लेट या फिल्म को खूब अच्छी तरह पानी से धोना चाहिये जिससे उसमें थोड़ा सा फिक्सर भी नहीं लगा हुआ रह जाय। इसीको वाशिंग (Washing) कहा जाता है।

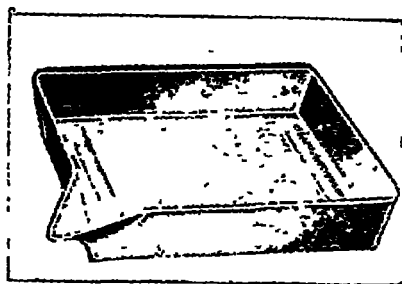
(५) ड्राइंग या सुखाना—प्लेट को वाश करने के बाद उसे सुखा लेना चाहिये। सुखाने की विशेष विधिया ह जो पीछे बताई जायेंगी। इसे ड्राइंग (Drying) कहते हैं। प्लेट या फिल्म के सूख जाने के बाद वह पूरा नेगेटिव बन जाता है और तब इससे कागज़ पर फोटो छापा जा सकता है।

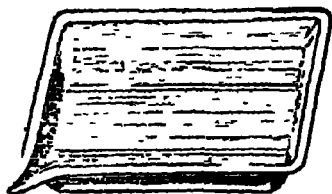
डेवेलपिंग, फिक्सिग इत्यादि करने के सामान

डेवेलपमेंट, फिक्सिंग, वाशिंग इत्यादि करने के लिये निम्नलिखित सामानों की आवश्यकता है:—

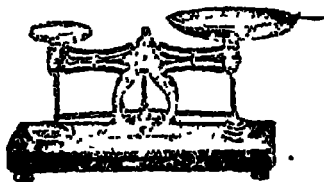
(१) डिश (Dish) या तश्तरी—डेवेलप, फिक्स और वाश करने के लिये छोटी डिश या तश्तरियां मिलती हैं। डिश

कई प्रकार के होते हैं और भिन्न भिन्न प्रकार के डिश भिन्न भिन्न पदार्थों से बने रहते हैं; जैसे कांच, चीनीमिट्टी, बेकेलाइट (Bakelite), शेलक (Shellack) या लाह, जीलोनाइट (Xylonite), कड़ा रबर और लोहा तथा इस्पात। बेकेलाइट और रबर के डिश ही सबसे अच्छे होते हैं। प्लेट और फिल्म के आकार के अनुसार डिश के भी कई आकार होते हैं। डिशों को सर्वदा बहुत साफ रखना चाहिये और व्यवहार करने के बाद ही उन्हें अच्छी तरह से धो डालना चाहिये। नीचे के चित्रों में दो प्रकार के डिश दिखलाये गये हैं।

चित्र नं० १७२

चीनी मिट्टी का डिश।

चित्र नं० १७२

जीलोनाइट का बना हुआ डिश।

(२) स्केल (Scales) या तराज़ू (निखती)—डेवेलप और फिक्स करने के लिये जो सब ठोस (Solid) रासायनिक पदार्थों की आवश्यकता होती है उन्हें तौलकर निश्चित परिमाण से व्यवहार करना पड़ता है, इसलिये एक छोटी तराज़ू रखनी चाहिये। वजन करने के लिये छोटे छोटे बटखारे भी मिलते हैं। फोटोग्राफी के लिये कई विशेष प्रकार के तराज़ू व्यवहार होते हैं—एक का चित्र नीचे दिया जाता है।

चित्र नं० १७३

स्केल या तराज़ू।

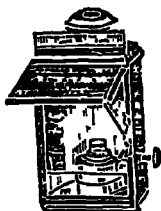
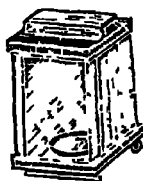
(३) मेज़रिंग ग्लास (Measuring Glass) नापने का ग्लास—रासायनिक पदार्थ यदि तरल पदार्थ (Liquid) हो तो उसे तौलकर नापा नहीं जाता बल्कि मेज़रिंग ग्लास से नापा जाता है। यह ग्लास कांच का बना हुआ रहता है और इसके किनारे नाप के चिन्ह बने रहते हैं।

चित्र नं० १७५

मेज़रिंग ग्लास।

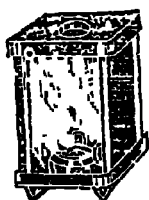
(४) रेड-लैम्प (लाल रौशनी)—अँधेरी कोठरी या, डार्क रूम में प्रकाश के लिये लाल रौशनी का व्यवहार किया जाता है क्योंकि लाल रौशनी का प्रभाव प्लेट पर नहीं पड़ता है। फोटो की दूकानों में अनेक प्रकार के लाल लैम्प मिलते हैं। लाल लैम्प के निम्नलिखित-प्रकार हैं—

(१) आयल लम्प (Oil Lamp) या तेल से जलने वाला लैम्प।

चित्र नं० १७६

ऑयेल लैम्प-पहला प्रकार।

चित्र नं० १७७

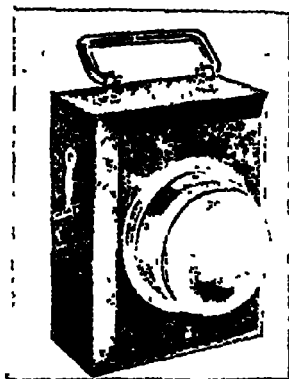
ऑयेल लैम्प-दूसरा प्रकार।

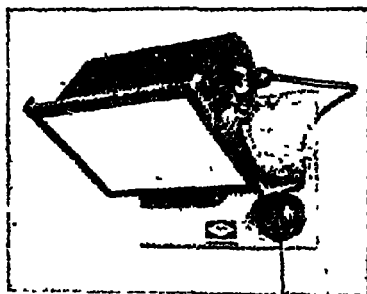
चित्र नं० १७८

ऑयेल लैम्प-तीसरा प्रकार।

(२) गैस लैम्प (Gas Lamp) या गैस से जलने वाला लैम्प।

(३) इलैकट्रिक लैम्प (Electric Lamp) या बिजली की रौशनी—यही सबसे अच्छी रौशनी होती है—यह भी दो प्रकार का होता है—एक तो घर के बिजली के मेन (Electric Mains) से जलाया जा सकता है और दूसरे को टॉर्च लैम्प की बैटरी (Battery) से जला सकते हैं।

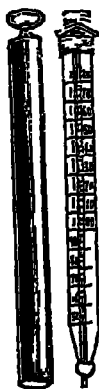
फोटोग्राफर को किसी प्रकार का एक रेड लैम्प रखना चाहिये। नीचे कई प्रकार के रेड इलेक्ट्रिक लैम्पों के चित्र दिये गये हैं:—

चित्र नं० १७९

ड्राइ बैटरी इलेक्ट्रिक लैम्प।

चित्र नं० १८०

मेन्स इलेक्ट्रिक लैम्प।

(५) थरमोमिटर (Thermometer) या तापमापक यन्त्र—

डेवेलप करते समय डेवेलपर या फिक्सर का ताप (उत्ताप) या टेम्परेचर (Temperature) जानने की आवश्यकता होती है और जानना बहुत जरूरी है। इसके लिये एक थरमोमिटर रखना चाहिये जिससे कमसे कम १२०° एफ० तक नापा जा सके। फोटोग्राफी के योग्य थरमोमिटर का एक चित्र नीचे दिया जाता है।

चित्र नं० १-१

थरमोमिटर।

(६) घड़ी–

अँधेरी कोठरी में एक घड़ी का रहना भी बहुत जरूरी है।

घड़ी में सेकेंड की सूई भी रहनी चाहिये जिससे १ सेकेंड तक का समय निकाला जा सके। एक घड़ी के बिना डेवेलप या फिक्स करना सम्भव नहीं। फोटोग्राफी के लिये विशेष प्रकार की घड़ियां मिलती हैं और उसी प्रकार की एक घड़ी का चित्र नीचे दिया जाता है।

चित्र नं० १८७

फोटोग्राफिक घड़ी।

इसके अलावे और भी बहुत सी चीजों की जरुरत होती है जिनका वर्णन अपनी अपनी जगह पर दिया जायगा परन्तु ऊपर लिखे छः चीजों की आवश्यकता सबसे पहले है।

डेवेलप, फिक्स इत्यादि करने के लिये रासायनिक पदार्थ

डेवेलपिंग, फिक्सिग इत्यादि के लिये निम्नलिखित रासायनिक पदार्थों की आवश्यकता होती है:—

(१) डेवेलपर—

डेवेलपर कई रासायनिक पदार्थों को मिलाकर बनाया जा सकता है। इसलिये जिन चीजो को मिलाकर डेवेलपर बनाया जाता है उन चीजों को रखना चाहिये जिससे काम के समय हर चीज वर्तमान रहे। कई प्रकार के बने बनाये हुए डेवेलपर भी बाज़ार में मिलते है।

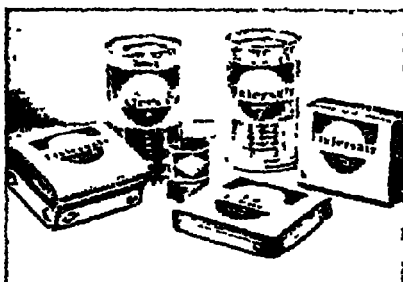
चित्र नं० १८१

डेवेलपर।

(२) फिक्सर—

फिक्सर भी. कई रासायनिक पदार्थों को मिलाकर बनाया

जाता है। इसलिये उन चित्रों को रखना चाहिये। बना बनाया हुआ फिक्सर भी बाजार में मिलता है।

चित्र न० १२४

फिक्सर।

(३) पानी–

रिनजिंग और वाशिंग के लिये तथा फिक्सर बनाने के लिये पानी की भी आवश्यकता होती है। इसलिये पानी सर्व्वदा तैयार रखना चाहिये। पानी स्वच्छ और साफ होना चाहिये, उसमें किसी प्रकार का पदार्थ मिला हुआ न हो। पीने के योग्य पानी होने ही से उससे फोटोग्राफी का काम चल सकता है। हां, सबसे अच्छा तो यही होता कि डिस्टिल्ड वाटर (Distilled water) का प्रयोग किया जाता परन्तु डिस्टिल्ड वाटर का दाम बहुत होता है, और जब साधारण पीने के योग्य पानी से काम चल जाता है तो डिस्टिल्ड वाटर का प्रयोग करना

लाभदायक नहीं। कल के पानी (Tap water) के साथ एक कठिनाई यह होती है कि उसमें हवा घुली हुई रहती है और पानी में हवा घुली हुई रहने से यदि उसीसे डेवेलप, फिक्स, वाश इत्यादि किया जाय तो प्लेट या फिल्म के जिलेटिन की फिल्म के नष्ट हो जाने की सम्भावना है। इस पानी का व्यवहार करने से नेगेटिव के सतह पर हवा के बुदबुदे बन जाते हैं जो प्लेट या फिल्म के लिये बहुत हानिकारक है।

पानी के इस दोष को दूर करने के लिये कल के पानी को पहले अच्छी तरह से खौला लेना चाहिये जिससे उससे सब घुली हुई हवा निकल जाय और तब गरम ही गरम उसे एक बोतल में बंद कर तब उसे ठंढा कर लेना चाहिये। काम के समय बोतल को खोलकर इसी का पानी का व्यवहार करना चाहिये।

डेवेलप, करने की प्रणालियां

फिल्म या प्लेट को डेवेलप करने की दो प्रणालियां हैं:—

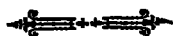
(१) डिश डेवेलपमेंट (Dish Development)—

इसके लिये एक अँधेरी कोठरी अर्थात् डाक रूम की आवश्यकता होती है। डिश या तश्तरियों में डेवेलप किया जाता है। इसकी सहायता से प्लेट, कट फिल्म, फिल्म पैक या रोल फिल्म डेवेलप कर सकते हैं।

(२) टैंक डेवेलपमेंट (Tank Development)—

इस प्रणाली से डेवेलप करने में अँधेरी कोठरी की

आवश्यकता नहीं होती, किसी भी जगह प्रकाश में डेवेलप किया जा सकता है। परन्तु इसमें एक विशेष प्रकार के यन्त्र की आवश्यकता होती है जिसे डेवेलपिंग टैंक (Developing Tank) कहते हैं। इसी के भीतर प्लेट या फिल्म को रखकर डेवेलप किया जा सकता है। इस प्रणाली से भी प्लेट, कट फिल्म, फिल्म पैक या रोल फिल्म डेवेलप किये जा सकते हैं।

अब इसके बाद के दो अध्यायों में इन दो प्रणालियों के पूरे वर्णन दिये गये हैं।

बाईसवाँ अध्याय

डिश डेवेलपमेंट

अँधेरी कोठरी

डिश डेवेलपमेंट के लिये एक अँधेरी कोठरी या डार्क रूम (Dark Room) की आवश्यकता होती है । इसका नाम अँधेरी कोठरी रहने पर भी यह बिलकुल अँधेरी नहीं रहती बल्कि यह एक ऐसी कोठरी रहती है जिसमें बाहर से किसी प्रकार का प्रकाश भीतर न आ सके । कोठरी में एक लाल रौशनी जलाई जाती है । किसी तरह की लाल रौशनी से काम नहीं चल सकता है। फोटोग्राफी के लिये. विशेष प्रकार की लाल रौशनी का प्रयोग किया जाता है—इसे रेड लैम्प (Red Lamp) भी कहते हैं। इसमें एक लाल रंग का कांच लगा हुआ रहता है और इसी कारण इससे लाल प्रकाश आता है—प्रकाश बहुत धीमा होता है और इसी धीमी रौशनी में काम करना पड़ता है ।

डेवेलपर और डेवेलप करने की विधि

डेवेलप करने के लिये कई प्रकार के डेवेलपर मिलते हैं। किसी किसी डेवेलपर को कई चीजों को पानी में घोलकर बनाया जाता है और कई डेवेलपर बने बनाये भी मिलते हैं ।

वने वनाये डेवेलपर गाढ़े तरल पदार्थ के रूप में रहते है अर्थात् कन्सेन्ट्रेटेड् लिक्विड (Concentrated liquid) होते हैं; या टेवलेट (Tablet), गोली या पाउडर (Powder) अर्थात् चूर्ण के रूप में रहते हैं। इनको प्रयोग करते समय इन्हें पानी में घोल लिया जाता है और तव काम में लाया जाता है। इन वने वनाये डेवेलपरों के साथ उन्हें प्रयोग करने की विधि भी दी रहती है। इनके अलावे और भी दूसरे दूसरे डेवेलपर विशेष प्रकार के प्लेटों के लिये मिलते हैं जिन्हें केवल उन्हीं प्लेटो को डेवेलप करने के काम में लाया जाता है। इनको व्यवहार करने की विधियां भी उनके साथ ही दी रहती है। फोटोग्राफी पहले पहले सीखने वालों को यह उपदेश दिया जाता है कि वे डेवेलपर स्वयं वनावे और जव उस प्रकार के डेवेलपर से डेवेलप करना आ जाय तव दूसरे प्रकार के डेवेलपर का प्रयोग करना शुरू करें और इसी तरह एक के वाद दूसरे डेवेलपर का प्रयोग करते जाँय। ऐसा करने से डेवेल्प करना सीखा जा सकता है।

डेवेलपर वनाने की एक विधि नीचे दी जाती है। यह डेवेलपर वहुत प्रचलित है। इसे पाइरो—सोडा डेवेलपर कहते हैं।

पाइरो—सोडा डेवेलपर
(Pyro-Soda Developer)

पहले निम्नलिखित सल्युशन वनाया जाता है, इसके लिये निम्नलिखित नुसखे की लिखी हुई चीज़ों को नापकर या तौलकर लिया जाता है, उसके वाद उसमें पानी मिलाया जाता है जव

कि सल्युशन लिखे हुए नाप का हो जाय; जैसे, नीचे लिखे अनुसार पाइरोगेलिक एसिड और पोटासियम मेटावाइसलफाइट वज़न कर लेकर उसमें पानी मिलाते जाना चाहिये, जब सल्युशन का आयतन १० औंस हो जाय तो फिर पानी नहीं मिलाना चाहिये। इस सल्युशन को स्टॉक सल्युशन (Stock Solution) कहते हैं। इसका यह अर्थ है कि इसे एकवार अधिक परिमाण से वनाकर रख देते हैं और जब चाहे इससे निकाल कर व्यवहार किया जाता है।

स्टॉक सल्युशन

पाइरोगेलिक एसिड (Pyrogallic acid).... १ औंस

पोटासियम मेटावाइसलफाइट (Potassium metabisulphite) .... १०० ग्रेन

पानी.... .... १० औंस तक

उसके वाद निम्नलिखित दो सल्युशन भी बनाये जाते है। सल्युशन क के वनाने के लिये स्टॉक सल्युशन की भी आवश्यकता होती है—

सल्युशन क

स्टॉक सल्युशन (Stock Solution) .... २ औंस

पानी.... .... २० औंस तक

सल्युशन ख

सोडियम कारवोनेट क्रिस्टल (Sodium carbonate crystal) .... २ औंस

सोडियम सलफाइट क्रिस्टल (Sodium sulphite crystal).... .... २ औंस

पोटासियम ब्रोमाइड १०% सल्युशन (otassium bromide 10% solution) .... २ ड्राम

पानी .... २० औंस

सल्युशन ख के वनाने की विधि यह है कि पहले सोडियम कारवोनेट और सोडियम सलफाइट को १५ औंस पानी मे घोल लिया जाता है; घोलते समय पानी गरम होना चाहिये और उसका ताप १००° एफ० होना चाहिये, यदि पानी ठंढा हो तो उसे १००° एफ० तक गरम कर लेना चाहिये; तव उसमें ब्रोमाइड सल्युशन को मिला दिया जाता है और तव उसमें और अधिक पानी मिला-कर सल्युशन को २० औंस वना लिया जाता है।

किसी ठीक से एक्सपोज किये हुए प्लेट या फिल्म को डेवेलप करने के लिये सल्युशन क और सल्युशन ख के समान समान भाग एकसाथ मिला लिये जाते है और इन दोनों को मिलाने से ही डेवेलपर वन जाता है। डिश में इस डेवेलपर को इतना लेना चाहिये कि उसमें प्लेट या फिल्म को डुवाने से डूव जाय। टेवल नं० २१ में यह दिखलाया गया है कि प्लेट के किस आकार के लिये कितना डेवेलपर लेना चाहिये।

टेबल नं० २१

प्लेट का आकार	डेवेलपर का परिमाण
४¼ इंच×३¼ इंच	१ औंस से १½ औंस तक
६½ इंच×४¾ इंच	२ ,, ,, ३ ,, ,,
८½ इंच×६½ इंच	३ ,, ,, ४ ,, ,,

अब डेवेलप करने की विधि बताई जाती है। मान लिया जाय कि एक हाफ-प्लेट के आकार के प्लेट (आकार ८½ इंच× ६½ इंच) को डेवेलप करना है। इसके लिये ४ औंस डेवेलपर की आवश्यकता होगी। इसलिये सल्युशन क के २ औंस और सल्युशन ख के २ औंस एकसाथ मिला लिये जाते हैं और उसे मेजरिंग ग्लास में रखा जाता है। अब अँधेरी कोठरी में प्लेट या फिल्म को केमरे से या होल्डर से निकाल लिया जाता है। याद रखना चाहिये कि डिश डेवेलपमेंट की प्रणाली से प्लेट, कट फिल्म, या रोल फिल्म को डेवेलप किया जा सकता है। रोल फिल्म को प्लेट की विधि से डेवेलप करना उसी समय सम्भव हो सकता है जब रोल फिल्म के भिन्न-भिन्न चित्रो को काट कर अलग कर लिया जाय। इसलिये प्लेट को डेवेलप करने की जो विधि है वही विधि हर प्रकार की फिल्मो को डेवेलप करने की भी है। नीचे के वर्णन में केवल प्लेट का नाम लिया गया है क्योकि बार-बार 'प्लेट या कट फिल्म या रोल फिल्म' इत्यादि लिखने से अच्छा नहीं मालूम होता, इसलिये यह नहीं समझ लेना चाहिये कि इस

विधि से केवल प्लेट ही डेवेलप किये जा सकते है बल्कि इस बात पर ध्यान देना चाहिये कि इसी विधि से किसी भी प्रकार की फिल्म को डेवेलप किया जा सकता है।

पहले प्लेट को एक साफ डिश में इस तरह रखा जाता है कि उसके जिलेटिन की फिल्म ऊपर हो। उसके बाद डेवेलपर को डिश में ढाल दिया जाता है जो पहले मेज़रिंग ग्लास में रखा हुआ था। उसके बाद डिश को दोनो हाथो से पकड़ कर उठा कर धीरे-धीरे हिलाया जाता है। हिलाने का सबसे अच्छा उपाय यही है कि एकबार दाहिने हाथ को ऊपर उठाना चाहिये और एक बार बाये हाथ को ऊपर उठाना चाहिये और फिर दाहिने हाथ को—इसी तरह हिलाना चाहिये।

प्लेट को हिलाते-हिलाते ध्यान से यह देखना चाहिये प्लेट पर कैसा चित्र बनता है। प्लेट का रंग क्रमशः काला होता जाता है और क्रमशः उस पर एक चित्र बनता हुआ मालूम होता है। सब प्लेट ठीक से एक्सपोज्ड किये हुए नहीं रहते हैं इसलिये चित्र के बनने में किसी प्लेट में कम देर और किसी में अधिक देर लगती है। यदि प्लेट का एक्सपोजर ठीक हुआ हो तो उस पर चित्र के पहले चिह्न आधे मिनट के बाद मालूम होंगे। प्लेट का एक्सपोजर ठीक है या नहीं यह जानने का सबसे अच्छा उपाय यह है कि यदि उसका एक्सपोज़र ठीक हो तो प्रतिबिम्ब के उज्ज्वल भाग ही पहले काले होंगे, तब कुछ कम उज्ज्वल भाग होंगे और तब सबसे कम उज्ज्वल भाग भी कुछ-कुछ काले हो

जायेंगे। यदि ऐसा होता हुआ मालूम हो अर्थात् चित्र क्रमशः बनने लगे तो डेवेलप करते जाना चाहिये। परन्तु यदि सब से उज्ज्वल भाग के काले होने में देर होने लगे तो समझ लेना चाहिये कि प्लेट में अन्डर—एक्सपोजर का दोष हो गया है अर्थात् जितने समय के लिये एक्सपोज़र देना चाहिये था उससे कम समय के लिये एक्सपोज़र दिया गया है। फिर, यदि प्रतिबिम्ब के उज्ज्वल भाग बहुत जल्दी काले होने लगे तो समझना चाहिये कि प्लेट में ओवर—एक्सपोजर का दोष हो गया है। ऐसा होने से आधे मिनट से भी कम समय में प्रतिबिम्ब के सबसे उज्ज्वल भाग काले हो जाते हैं और उसी समय मे कम उज्ज्वल भाग भी प्रायः काले हो जाते है, काला होना क्रमशः एक भाग से दूसरे भाग में नहीं होता। इन दोनो प्रकार के दोषो को दूर करने के कई उपाय हैं जो पीछे बताये जायेंगे।

यदि मालूम हो कि प्लेट का एक्सपोजर ठीक है तो डेवेलप करते जाना चाहिये। कबतक डेवेलप करना चाहिये यह जानने के लिये बीच-बीच में प्लेट को बाहर निकाल कर रौशनी की ओर पकड़ कर देखना चाहिये—जब प्रतिबिम्ब के और इसलिये विषय के सबसे उज्ज्वल भाग काले मालूम हो तो यह समझ लेना चाहिये कि डेवेलपमेंट पूरा हो गया है—और सब भाग भी कुछ कम काला और कुछ अधिक काला होना चाहिये। डेवेलपमेंट पूरा हो जाने पर कालापन सब से कम से लेकर सबसे अधिक

तक होता है। जब मालूम हो कि डेवेलपमेंट पूरा होगया है तो प्लेट को डेवेलपर से बाहर निकाल लेना चाहिये नहीं तो उचित समय से अधिक डेवेलप करने से प्लेट पर नानाप्रकार के धब्बे पड़ जाते हैं।

कितनी देर तक डेवेलप करना चाहिये।

डेवेलप करने में जानने योग्य सब से आवश्यक बात यह है कि कब तक डेवेलप करना चाहिये। डेवेलप करने का समय निम्नलिखित बातों पर निर्भर करता है—

(१) सल्युशन का कन्सेन्ट्रेशन (Concentration) या गाढ़ापन—

सल्युशन का गाढ़ापन जितना ही अधिक होगा डेवेलप करने का समय उतना ही कम होगा। यहां सल्युशन से मतलब डेवेलपर है।

(२) डेवेलपर का टेम्परेचर (Temperature) या ताप—

डेवेलपर का ताप जितना ही अधिक होगा डेवेलपमेंट का समय उतना ही कम होगा। इस अध्याय में दी गई प्रत्येक विधि, प्रणाली या नुसखे के लिये दिये गये समय ठीक उसी समय ठीक होंगे जब कि डेवेलपर का ताप ६५° एफ० होगा। उसका ताप ६५ डिगरी से कम या अधिक होने से डेवेलप करने के समय को भी बढ़ाना या घटाना पड़ेगा।

(३) एक्सपोज़र का समय—

यदि ओवर एक्सपोजर हो गया हो तो प्लेट को कम देर के

लिये और अन्डर एक्सपोजर हो जाने पर अधिक देर के लिये डेवेलप करना चाहिये।

(४) प्लेट की स्पीड या गति—

प्लेट की स्पीड पर भी डेवेलपमेंट का समय कुछ-कुछ निर्भर करता है, प्लेट की स्पीड जितनी ही अधिक होगी डेवेलपमेंट का समय उतना ही अधिक होगा और कम स्पीड के लिये कम होगा।

(५) प्लेट का स्वभाव—

भिन्न भिन्न प्रकार के प्लेटों के लिये डेवेलपमेंट के समय भी भिन्न भिन्न होते हैं।

(६) डेवेलपर का स्वभाव—

भिन्न भिन्न प्रकार के डेवेलपर के साथ डेवेलपमेंट के समय बहुत ही भिन्न भिन्न होते हैं। यदि एक डेवेलपर के लिये १ मिनट हो तो हो सकता है कि किसी दूसरे डेवेलपर के लिये उसी अवस्था में १५ मिनट हों।

(७) प्रिंट करने के कागज़ के प्रकार—

डेवेलप करते समय इस बात पर ध्यान रखना चाहिये कि उस नेगेटिव से किस प्रकार के प्रिंटिंग पेपर पर छापना होगा क्योंकि भिन्न भिन्न प्रकार के प्रिंटिंग पेपरों के लिये डेवेलपमेंट के समय को घटाना या बढ़ाना पड़ेगा।

डेवेलपमेंट का समय इतनी बातों पर निर्भर करने के कारण उसका कोई सहज नियम नहीं बनाया जा सकता है। इसलिये यह समय जानना फोटोग्राफर की अभिज्ञता पर निर्भर करता है। डेवेलप करते समय डेवेलपमेंट के समय को जानने के तीन उपाय

हैं—डेवेलप करते समय इन उपायों में से किसी का प्रयोग करने से समय का पता चलता है।

(१) आखों से देखने का उपाय (Eye Method)—

इस उपाय का वर्णन इसी अध्याय के शुरू में दिया जा चुका है। इस उपाय में,—डेवेलप करते समय वीच वीच में प्लेट या फिल्म को डेवेलपर से निकाल कर प्रकाश की ओर पकड़ कर देखा जाता है कि उस पर चित्र कहाँ तक वना है और कैसा वना है। जव देखकर यह मालूम हो जाता है कि डेवेलपमेंट पूरा होगया है तो डेवेलप करना वन्द कर दिया जाता है। डेवेलपमेंट कव पूरा होगया यह केवल प्लेट के चित्र को देखकर समझने की विधि भी वताई जा चुकी है। इस उपाय से—डेवेलप करने से पहले यह नहीं कहा जा सकता है कि कव डेवेलपमेंट पूरा होगा या डेवलपमेंट का समय कितना होना चाहिये।

(२) समय–ताप का उपाय या टाइम–टेम्परेचर मेथड (Time-Temperature Method)—

किसी नियत डेवेलपर के लिये किसी नियत ताप पर डेवेलप मेंट ठीक होने का केवल एक नियत समय है—यदि प्लेट का एक्सपोजर ठीक समय के लिये हो तो इसी नियत समय में डेवलपमेंट ठीक होगा। इसलिये प्रत्येक डेवेलपर के लिये टेवल वनाये गये है कि उस डेवेलपर के साथ किस ताप में डेवेलपर का समय कितना होगा, और किस प्लेट के साथ यह समय कितना होगा।

इन टेबलो में भिन्न भिन्न प्लेटों के लिये और भिन्न भिन्न तापो के लिये डेवेलपमेंट के ठीक ठीक समय कितने होगे ये दिये हुए रहते हैं। जब कभी प्लेट या फिल्म खरीदे जाते हैं तो उनके डिब्बों पर या उनके स्पूलों पर ये टेबल दिये हुए रहते हैं। बने बनाये हुए डेवेलपरो के साथ भी ऐसे टेबल दिये रहते हैं। परन्तु ऐसे टेबलो के बिना इस उपाय से काम नहीं लिया जा सकता है। इसलिये साधारणतः इस उपाय से काम नहीं लिया जाता है—इसे केवल पॉनक्रोमेटिक प्लेट डेवेलप करते समय काम में लाते हैं क्योकि इसमें पूरे अँधेरे में डेवेलप करना पड़ता है, लाल रौशनी भी नहीं रहती है और इसलिये बीच बीच में प्लेट को निकाल कर देख भी नहीं सकते और पहले उपाय से काम नहीं चल सकता है। यह उपाय टक डेवेलपमेंट में भी व्यवहार होता है जो इसके बाद के अध्याय में बताया गया है।

(३) फैकटोरियल उपाय या फैकटोरियल मेथड (Factorial Method)—

इस उपाय में डेवेलपर को डिश पर ढालने के साथ ही घड़ी में समय देख लिया जाता है कि किस समय डेवेलपर को प्लेट पर ढाला गया। तब, ज्योंही प्लेट पर चित्र का पहला चिह्न मालूम हो त्योंही फिर देखा जाता है कि क्या समय हुआ। इस लिये यह मालूम हो जाता है कि डेवेलपर के ढालने से लेकर प्लेट पर चित्र का पहला चिह्न बनने में कितनी देर लगती है।

मान लिया जाय कि उसके लिये २० सेकेंड लगे। डेवेलपर का ताप भी पहले से जान लेना चाहिये। अब 'फैक्टर टेबल' से देख लिया जाता है कि २० सेकेंड के लिये, उस विशेप डेवेलपर के लिये और उस विशेष ताप के लिये 'फैक्टर' (Factor) कितना है। मान लिया जाय कि यह फैक्टर १२ निकला तो पहले के समय को इस फैक्टर से गुणा कर लेने से जो गुणफल मिलता है वही डेवेलप करने का ठीक समय होता है। यहां इसी नियम से डेवेलप करने का ठीक समय २०×१२=२४० सेकेंड होंगे। इससे यही अर्थ निकलता है कि फैकटर चित्र के पहले चिह्न बनने के समय पर निर्भर करता है। यह फैकटर डेवेलपर का स्वभाव, डेवेलपर का गाढ़ापन, ताप और प्लेट के स्वभाव पर निर्भर करता है। इसलिये 'फैकटर टेबलस्' मे इन भिन्न भिन्न बातों के लिये अलग अलग टेबल बनाये गये हैं। इस तरह के बहुत से टेबल बनाये गये हैं जो वाटकिन साहेब के बनाये हुए हैं और उन टेबलों को दूसरी किसी किताब में छापा नहीं जा सकता है क्योंकि उन टेबलो के लिये वाटकिन साहेब के पास कॉपीराइट (Copyright) है। यदि किसी को इस उपाय से काम लेने की इच्छा हो तो उसे वाटकिन साहेब की लिखी हुई पुस्तक को देखना चाहिये। उस पुस्तक का नाम है "मैनुयेल ऑफ फोटोग्राफी" (Watkin's Manual of Photography) ।

दूसरे दूसरे डेवेलपर

पाइरो–सोडा डेवेलपर का प्रयोग सबसे अधिक होता है।

इसके सिवाय और भी बहुत से डेवेलपर है जिनमें कई विशेपताएँ है। नीचे उनकी एक सूची दी जाती है—प्रत्येक डेवेलपर के बनाने की विधि, प्रयोग करने की विधि और विशेपताएँ दी गई हैं।

(१) मेटोल डेवेलपर (Metol Developer)–

पाइरो–सोडा डेवेलपर और इस डेवेलपर में एक प्रभेद यह है कि पाइरो सोडा डेवेलपर में प्लेट पर चित्र क्रमशः बनता है परन्तु मेटोल डेवेलपर में एक ही साथ और एक ही समय पूरा चित्र बन जाता है। यह अन्डर एक्सपोजर दिये हुए प्लेट के लिये अच्छा डेवेलपर है और उन विपयो के लिये भी अच्छा डेवेलपर है जिनमें बहुत चमकीलापन के भाग, बहुत उज्ज्वलता के भाग और साथ साथ बहुत कालेपन के भाग भी हों। इसको बनाने का निम्नलिखित नुसखा है।

मेटोल (Metol) . . .... ५० ग्रेन

सोडियम सल्फाइट क्रिस्टल (Sodium sulplute crystal) ... . १ औंस

सोडियम कारबोनेट क्रिस्टल (Sodium carbonate crystal) .... २ औंस

पोटासियम ब्रोमाइड (Potassium bromide) १० ग्रेन

पानी ... ... २०० औंस तक

डेवेलप करते समय डेवेलपर बनाने के लिये ऊपर के सल्युशन के १ भाग के साथ ३ भाग पानी मिला लिया जाता है।

ऊपर के सल्युशन को बनाते समय पहले मेटोल को गरम पानी में घोल लिया जाता है और तब दूसरी चीजों को मिलाया जाता है नहीं तो मेटोल पानी में नहीं घुलेगा; और एक बात ध्यान देने योग्य यह है कि मेटोल विष है—इसलिये इसे हाथ से नहीं छूना चाहिये। केवल मेटोल से बनाये गये डेवेलपर को प्रयोग करते समय कइ कठिनाइयाँ होती है; इसलिये साधारणतः मेटोल को अकेले व्यवहार न कर उसे हाइड्रोक्विनोन के साथ व्यवहार करते हैं। इसे मेटोल—हाइड्रोक्विनोन डेवेलपर या पाइरो—मेटोल डेवेलपर कहते हैं। इसका वर्णन अब दिया जाता है।

(२) हाइड्रोक्विनोन डेवेलपर (Hydroquinone Developer)—

यह डेवेलपर उन प्लेटों के लिये अच्छा है जिनमें अन्डर एक्सपोजर नहीं हुआ हो और ओवर-एक्सपोजर दिये गये प्लेटों के लिये यह सबसे अच्छा है, इसके अलावे ठीक से एक्सपोजर दिये गये प्लेटों के लिये तो अच्छा ही है। इसके लिये पहले निम्नलिखित दो सल्युशन बनाये जाते हैं:—

सल्युशन क

हाइड्रोक्विनोन (Hydroquinone) ... १६० ग्रेन
सोडियम सफलाइट क्रिस्टल (Sodium sulphite crystal) ... ... २ औंस
पानी ... ... २० औंस तक

सल्युशन ख

सोडियम कार्बोनेट क्रिस्टल (Sodium carbonate crystal) ... ... ३ औंस

पोटासियम ब्रोमाइड(Potassium bromide) ३० ग्रेन

पानी ... ... २० औंस तक

डेवेल्प करते समय सल्युशन क और सल्युशन ख के समान समान भाग लेकर मिला लिये जाते है, तब उसे डेवेलपर के ऐसा व्यवहार किया जाता है। एक बात याद रहनी चाहिये कि डेवेल्प करने से पहले प्लेट को अच्छी तरह से धो लेना चाहिये। इसकी विशेपता यह है कि नेगेटिव के काले और उजले भागों में बहुत प्रभेद या अन्तर हो जाता है और साधारण काम के लिये बहुत अच्छा नहीं है; यह विशेपकर ओवर-एक्सपोजर किये हुए प्लेटों के लिये अच्छा है।

(३) मेटोल-हाइड्रोकिनोन डेवेलपर (Metol-Hydroquinone Developer)–

इसमें मेटोल डेवेलपर तथा हाइड्रोक्विनोन डेवेलपर दोनों की विशेपताएँ आ जाती है; इसलिये इस डेवेलपर में मेटोल के चित्र के सूक्ष्म भागों के प्रकाश करने का गुण तथा हाइड्रोक्विनोन के कालेपन देने के गुण दोनो मिलते है। इसका भी प्रयोग बहुत होता है। इसके बनाने का नुसखा यह है:—

मेटोल (Metol) .... २० ग्रेन

सोडियम सल्फाइट क्रिस्टल (Sodium sulphite crystal) .... ३ औंस

हाइड्रोक्विनोन (Hydroquinone) ... ८० ग्रेन

सोडियम कारबोनेट क्रिस्टल (Sodium carbonate crystal) .... २ औंस

पोटासियम ब्रोमाइड (Potassium bromide) २० ग्रेन

पानी .... २० औंस तक

डिश डेवेलपमेंट के लिये इस सल्युशन के एक भाग के साथ ३ भाग पानी मिला लिया जाता है और तब डेवेलपर के ऐसा व्यवहार किया जाता है। यद्यपि मेटोल हाइड्रोक्विनोन डेवेलपर से हर प्रकार के प्लेट और फिल्म डेवेलप किये जा सकते हैं तोभी पेशेवाले फोटोग्राफर लोग जब ग्राहक के रोल फिल्म को डेवेलप करते हैं तो हाइड्रोक्विनोन और मेटोल के साथ कुछ पाइरो भी मिला देते हैं जिससे रोलफिल्म के नेगेटिव कुछ और उत्तम बन जाते हैं। परन्तु घरमें डेवेलप करते समय पाइरो के मिले हुए नहीं रहने के कारण नेगेटिव में वह लाभदायक विशेषता नहीं आती है। इस डेवेलपर के बनाने का नुसखा यह है—

मेटोल (Metol) ... ... २ ग्रेन

गरम पानी ... ... १२ औंस

सोडियम सल्फाइट क्रिस्टल (Sodium sulphite crystal) ... ... १३० ग्रेन

सोडियम कारबोनेट क्रिस्टल (Sodium carbonate crystal) ... ... १२४ ग्रेन

हाइड्रोक्विनोन (Hydroquinone) ... ६ ग्रेन

पाइरो (Pyro) ... ... ७ ग्रेन

ठंडा पानी ... ... २० औंस तक

ऊपर दिये हुए क्रम के अनुसार चीजों को मिलाना चाहिये, जैसे, पहले मेटोल को गरम पानी में घोलना चाहिये, तब उसमें सोडियम सलफाइट क्रिस्टल घोलना चाहिये और इसी क्रम से अन्त में ठंडा पानी मिलाकर २० औंस सल्युशन बना लेना चाहिये।

यह डेवेलपर विशेषकर रोल फिल्म के लिये ठीक है परन्तु इसे प्लेट और कट फिल्म के लिये भी व्यवहार किया जा सकता है। यदि ब्रोमाइड या गैसलाइट कागज डेवेलप करना हो तो यह डेवेलपर उनके लिये योग्य नहीं है।

(४) एमिडोल डेवेलपर (Amidol Developer).

यह डेवेलपर बहुत देर के लिये ठीक नहीं रहता, दो ही दिनो के बाद खराब हो जाता है और इसलिये इसे साधारणतः व्यवहार नहीं किया जाता है। डेवेलप करते समय ताजा डेवेलपर बना लेना ही ठीक है। यह ब्रोमाइड कागज को डेवेलप करने के लिये बहुत ही अच्छा है परन्तु प्लेट के लिये अच्छा नहीं है। इसका

नुसखा यह है—

सोडियम सल्फाइट क्रिस्टल (Sodium sulphite crystal) ... . ४ औंस

पोटासियम ब्रोमाइड (Potassium bromide) ५० ग्रेन

एमिडोल (Amidol) ... ... १७५ ग्रेन

पानी ... ... २० औंस तक

डेवेलपर के ऐसा व्यवहार करने के लिये ऊपर लिखे हुए सल्युशन के १ भाग के साथ ३ भाग पानी मिलाकर व्यवहार किया जाता है।

ब्रोमाइड पेपर डेवेलप करने के लिये एमिडोल डेवेलपर के निम्नलिखित नुसखे से काम लेना अच्छा है क्योंकि यह सस्ता भी पड़ता है और इससे किसी कम्पनी के बनाये हुए कागज डेवेलप किये जा सकते हैं। इसका नुसखा यह है—

एमिडोल (Amidol) .... १० ग्रेन

सोडियम सल्फाइट क्रिस्टल (Sodium sulphite crystal) ... ... १०० ग्रेन

पानी ... ... १० औंस तक

(५) एसिड एमिडोल डेवेलपर (Acid Amidol Developer)—

इसका यह नुसखा है—

सोडियम सल्फाइट (Sodium sulphite)...१ औंस

पोटासियम मेटाबाइसल्फाइट (Potassium metabisulphite) ... ... १ ड्राम

एमिडोल (Amidol) ... ... ४० ग्रेन
पोटासियम ब्रोमाइड (Potassium bromide) ५ ग्रेन
पानी ... ... २० औंस तक

यह सल्युशन जल्दी खराब हो जाता है, इसलिये पहले सोडियम सलफाइट और पोटासियम मेटाबाइसलफाइट को पानी में घोलकर रखना चाहिये और डेवेलप करने से कुछ पहले और सब चीजों को मिला लेना चाहिये।

(६) **ग्लाइसिन डेवेलपर** (Glycin Developer)—

यह बहुत दिनो तक खराब नहीं होता है परन्तु इसे व्यवहार कम किया जाता है क्योंकि इससे डेवेलप करने में बहुत देर लगती है। इसका नुसखा यह है—

ग्लाइसिन (Glycin) ... ... १ औंस
सोडियम सलफाइट क्रिस्टल (Sodium sulphite-crystal) ... ... १½ औंस
पोटासियम कारबोनेट एनहाइड्रूस (Potassium carbonate anhydrous) ... ... ५ औंस
पानी ... ... ३० औंस तक

इस सल्युशन को बनाने का नियम यह है कि पहले २० औंस गरम पानी मे सोडियम सलफाइट क्रिस्टल को घोल लिया जाता है, उसके बाद ग्लाइसिन और पोटासियम कारबोनेट एनहाइड्रूस को घोला जाता है और तब ठंढा पानी मिला कर सल्युशन

को ३० औंस बना लिया जाता है। डिश डेवेलपमेंट के लिये ऊपर लिखे सल्युशन के १ भाग के साथ १ भाग पानी मिलाकर डेवेलप किया जाता है।

(७) पाइरो-मेटोल डेवेलपर (Pyro-Metol Developer)—

यह विशेषकर अन्डर एक्सपोजर दिये गये नेगेटिव के लिये बहुत काम की चीज है। इसके लिये निम्नलिखित दो सल्युशनों के बनाने की आवश्यकता होती है—

सल्युशन क

मेटोल (Metol) ... ... ३५ ग्रेन

पोटासियम मेटाबाइसल्फाइट (Potassium metabisulphite) ... ... १०० ग्रेन

पाइरो (pyro) ... ... १०० ग्रेन

पानी ... ... २० औंस तक

सल्युशन ख

सोडियम कारबोनेट क्रिस्टल (Sodium carbonate crystal) ... ... ४ औंस

पानी ... ... २० औंस तक

डेवेलप करने के लिये सल्युशन क का १ भाग, सल्युशन ख का १ भाग और दो भाग पानी मिलाये जाते है।

(८) फाइन ग्रेन डेवेलपर (Fine Grain Developer)-

इसे विशेषकर मिनियेचर आकार के अर्थात् बहुत छोटे आकार के प्लेट और फिल्म को डेवेलप करने के लिये काम में लाया जाता है जिससे कि उस मिनियेचर नेगेटिव से एनलार्जमेंट (Enlargement) या बहुत बडे आकार का पोजिटिव बनाया जा सके। इससे फाइन ग्रेन (Fine Grain) प्लेट और फिल्म अच्छी तरह डेवेलप होते है। इसका नुसखा यह है—

मेटोल (Metol)... ... ...२० ग्रेन

सोडियम सल्फाइट क्रिस्टल (Sodium sulphite crystal)... ... .४ औंस

हाइड्रोक्विनोन (Hydroquinone)... ...५० ग्रेन

बोरेक्स (Borax)... .... २० ग्रेन

पानी... ... ... २० औंस तक

डेवेलप करने का समय १० से २० मिनट तक हो सकता है।

(९) कनूसेन्ट्रेटेड (Concentrated) और रेडी फॅर युस (Ready For Use) डेवेलपर—

आजकल बना बनाया हुआ डेवेलपर मिलता है; यह गाढ़ा तरल पदार्थ (Concentrated liquid) होता है जो शीशी या बोतल में बन्द किया हुआ रहता है। काम में लाते समय उसे शीशी से निकाल कर उसमें केवल पानी मिला लिया जाता

है और इस तरह डेवेलपर तैयार हो जाता है। इन्हें व्यवहार करने की विधियां डेवेलपर की शीशी के साथ दी रहती हैं। सबसे अधिक प्रचलित डेवेलपर एज़ोल (Azol) और रोडिनेल (Rodinal), है। शौकीन फोटोग्राफर लोग इन्हे बहुत सरलता के साथ व्यवहार कर सकते हैं।

(१०) टेबलॉयेड डेवेलपर (Tabloid Developer)—
अधिकांश बने बनाये डेवेलपर टेबलेट (Tablet) टेबलॉयेड (Tabloid) या गोली के रूप में मिलते हैं। प्रयोग करते समय एक गोली को निकाल कर पानी में घोल लेने ही से डेवेलपर तैयार हो जाता। इन्हें व्यवहार करना भी बहुत ही सहज है। व्यवहार करने की विधियां भी इनके साथ दी रहती है। इस श्रेणी के डेवेलपरों मे टेबलॉयेड राइटोल (Tabloid Rytol) सबसे अधिक प्रचलित है।

ऊपर लिखे हुए डेवेलपरो के अलावे भिन्न-भिन्न कम्पनी के बने हुए प्लेटों और फिल्मों के साथ विशेष-विशेष डेवेलपरो को व्यवहार करने का उपदेश दिया जाता है। प्लेट के बक्से के ऊपर, फिल्म के स्पूल पर या अलग छपे हुए कागज पर उस विशेष प्रकार के प्लेट या फिल्म के साथ व्यवहार करने के लिये डेवेलपरों के नुसखे और डेवेलप करने के नियम दिये रहते हैं।

रोल फिल्म का डिश डेवेलपमेंट

प्लेट और फिल्म के डेवेलप करने में कोई प्रभेद नहीं है— एक ही डेवेलपर का प्रयोग किया जाता है और एक ही विधि से

काम लिया जाता है। परन्तु प्लेट कड़ा होता है और फिल्म नरम होती है इसलिये फिल्म को कुछ दूसरी ही तरह डेवेलप किया जाता है। कोई डेवेलपर जो प्लेट के लिये योग्य हो वह फिल्म के लिये भी योग्य है,-और विशेषकर पाइरो-सोडा डेवेलपर के दो नुसखों को सहज में प्रयोग में लाया जा सकता है।

रोल फिल्म को डिश में डेवेलप करने के तीन उपाय हैः—

(१) रोल फिल्म के नेगेटिवो को कैंची से काटकर टुकड़े टुकड़े कर अलग अलग कर लिये जाते है–इसके लिये रोल फिल्म को अँधेरी कोठरी में ले जाकर खोला जाता है और उसके वाद फिल्म के सव भागों को काटकर अलग अलग कर लिया जाता है। रोल फिल्म के साथ लपेटे हुए कागज के चिह्न को देखने से मालूम हो जाता है कि फिल्म को कहाँ काटना चाहिये क्योंकि फिल्म पर कोई चिह्न नहीं रहता है और इसलिये कागज पर के चिह्न को न देखकर केवल फिल्म को देखकर यह पता चलाना मुश्किल है कि फिल्म का कोइ नेगेटिव कहाँ से शुरू होता है और कहाँ खतम होता है। काटने के समय इस वात का घ्यान रहे कि कागज फिल्म के साथ सटा हुआ रहना चाहिये नहीं तो हो सकता कि किसी चित्र के बीच में कट जाय। काटने के वाद उन कटी हुई फिल्मों को एक या दो मिनट के लिये ठंढे पानी में डुवा कर रखना चाहिये जिससे वे सीधी हो जॉय। उसके वाद उन्हें एक एक कर प्लेट के समान डेवेलप किया जाता है।

(२) पूरी रोल फिल्म को लेकर डेवेलप करना शुरू किया जाता है और ज्योंही फिल्म पर चित्र का पहला चिह्न आ जाता त्योंहि यह मालूम हो जाता है कि कौन चित्र कहाँ से शुरू होता है और कहां खतम होता है और इसलिये अब उन्हें काट कर अलग अलग कर देने में कोई कठिनाई नहीं होती है। इस तरह काट लेने के बाद उन कटी हुई फिल्मो को ठंढे पानीमें रख दिया जाता है और तब उनको एक एक कर पूरी तरह डेवेलप किया जाता है।

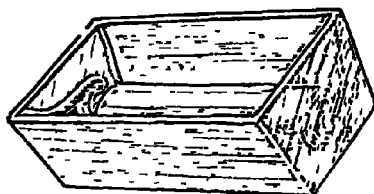
(३) यह उपाय ही सबसे अच्छा है--इसमें पूरी रोल फिल्म को बिना को काटे हुए डेवेलप किया जाता है। अँधेरी कोठरी में फिल्म को स्पूल से निकाल कर ठंढे पानी में डुबा दिया जाता है जिससे वह कुछ नरम हो जाती है। ऐसा करने के लिये कुछ साफ पानी एक डिश में रखा जाता है, अब फिल्म के दोनों छोरों को दो हाथों से या क्लिप लगाकर दो हाथो से पकड़ कर फिल्म के मध्य भाग को पानी में डुबा दिया जाता है। याद रहे कि फिल्म के जिलेटिन का भाग ऊपर रहना चाहिये। अब पहले एक हाथ को ऊपर और दूसरे हाथ को नीचे ले जाना चाहिये और फिर दूसरे हाथ को ऊपर और पहले हाथ को नीचे ले जाना चाहिये जिससे फिल्म के एक छोर से दूसरे छोर तक का पूरा भाग पानी के भीतर से आने जाने लगजाय। एक--दो मिनट के बाद फिल्म बहुत नरम हो जाती है-तब उसे दूसरे डिश में ले जाना चाहिये जिसमें डेवेलपर रखा हुआ हो। पानी में डुबाने की

जो विधि है डेवेलप करने की भी वही विधि है। ध्यान रहे कि

चित्र नं० १८५

रोल फिल्म डेवेलप करने की विधि।

फिल्म के सब भाग समान रूप से डेवेलप हों।

चित्र नं० १८६

रोल फिल्म डेवेलप करने का डिश।

डेवेलप साधारण डिश से हो सकता है परन्तु रोल फिल्म को पूरा डेवेलप करने के लिये एक विशेष प्रकार का डिश भी मिलता है। इस डिश के बीच में एक छड़ या बार (Bar) लगा हुआ

रहता है। फिल्म को इसके नीचे से पार कर डेवेलप किया जाता है और इससे यह लाभ होता है फिल्म का वह भाग सदा डेवेलपर में डूबा हुआ रहता है, उससे निकल नहीं सकता है। बार या छड़ का आकार साधारणतः सिलिंडर (Cylindrical) होता है।

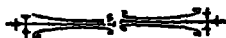
जब रोल फिल्म के भिन्न-भिन्न भागो मे एक्सपोजर भिन्न-भिन्न प्रकार का या भिन्न समयो के लिये हुआ हो तो फोटोग्राफर को यह इच्छा हो सकती है कि भिन्न भिन्न भागों को डेवेलप भी एक्सपोजर के अनुसार भिन्न भिन्न प्रकार से किया जाय—इसलिये पहले या दूसरे उपाय से काम चल सकता है। परन्तु सर्व्वदा अलग अलग डेवेलप करने की आवश्यकता नहीं होती है—सब भागो को, चाहे उनका एक्सपोजर ठीक हो या अन्डर एक्सपोजर हो या ओवर एक्सपोजर हो,—एक तरह से और एक समय के लिये पूरी रोल फिल्म को विना काटे हुए एक साथ डेवेलप करने से ही काम चल जाता है।

पॉनक्रोमेटिक प्लेट और फिल्म को डेवेलप करना

क्योंकि पॉनक्रोमेटिक प्लेट और फिल्म पर लाल रौशनी का असर पड़ता है, इसलिये उन्हे डेवेलप या फिक्स करने में या तो वे पूरे अँधेरे ही में ही डेवेलप और फिक्स किये जाते हैं या बहुत ही धीमी हरी रौशनी में करते है—पूरे अँधेरे में करना ही कहीं अच्छा है। पॉनक्रोमेटिक काम के लिये विशेष प्रकार की हरी रौशनी मिलती है परन्तु जहाँतक सम्भव हो अँधेरे ही में करना अच्छा है।

क्योंकि कैसा चित्र बनता है अंधेरे में यह नहीं देखा जा सकता है और इसलिये आई मेथड की प्रणाली या फैक्टोरियल प्रणाली से काम नहीं लिया जा सकता; इसका केवल एक ही उपाय यह है कि टाइम-टेम्परेचर की प्रणाली से काम लिया जाय। जहाँ तक सम्भव हो उसी डेवेलपर का प्रयोग करना चाहिये जिसको उस विशेष प्रकार के पॉनक्रोमेटिक प्लेट या फिल्म के साथ प्रयोग करने के लिये कहा गया हो और डेवेलप करने का नुसखा और विधि प्लेट या फिल्म के साथ दी रहती है। पॉनक्रोमेटिक प्लेट या फिल्म को डेवेलप करने का और एक उपाय है जिसे टैंक डेवेलपमेंट कहते है। इसको इसके वाद के अध्याय में बताया गया है।

गर्मी के दिन डेवेलप करना

गर्म्मी के दिन डेवेलपर का टेम्परेचर बहुत अधिक रहता है जैसे १०० डिगरी हो सकता है। ऐसी अवस्था में डेवेलप करने से प्लेट या फिल्म के जिलेटिन की फिल्म खराव हो जा सकती है। इस अवस्था में इस दोष को दूर करने के लिये बरफ की सहायता से डेवेलपर का टेम्परेचर कम कर दिया जा सकता है।

तेईसवां अध्याय

टैंक डेवेलपमेंट

परिचय

टैंक डेवेलपमेंट (Tank Development) डेवेलप करने का और एक अच्छा उपाय है। इसके लिये एक विशेष यन्त्र या सामान की आवश्यकता होती है जिसे टैंक (Tank) कहते हैं। टैंक एक चौकोना या गोलाकार बक्से के आकार का होता है जिसके भीतर एक या अधिक प्लेट या फिल्म और डेवेलपर डाल दिये जा सकते हैं और इसे बंद कर देने से बाहर से किसी प्रकार का प्रकाश भीतर नहीं जा सकता है और इसलिये डेवेलपमेंट का काम बाहर प्रकाश में किया जा सकता है—अँधेरी कोठरी की आवश्यकता नहीं होती। इसलिये आजकल डिश डेवेलपमेंट की अपेक्षा टैंक डेवेलपमेंट का ही अधिक प्रचलन है।

टैंक डेवेलपमेंट से लाभ

इससे सबसे बड़ा लाभ तो यह है कि इसमें अँधेरी कोठरी की आवश्यकता नहीं होती है और डेवेलपमेंट पूरे प्रकाश में किया जा सकता है। इससे डेवेलप करने में भूल नहीं हो सकती है। इसको प्रयोग करना भी बहुत ही सहज है—डेवेलपमेंट सस्ते में

और कम समय में हो जाता है। जब कोई डिश में डेवेलप करता है तो हो सकता है कि वह अन्डर-एक्सपोज़ किये हुए नेगेटिव को ओवर डेवेलप कर दे और ओवर एक्सपोज़ किये गये नेगेटिव को अन्डर डेवेलप करे—परन्तु टैंक से डेवेलप करने में ऐसी भूल कभी नहीं हो सकती है।

टैंक को प्रयोग करने की विधि

टैंक अनेक प्रकार के होते हैं और प्रत्येक को प्रयोग करने की विधि अलग-अलग होती है और इसलिये एक की प्रयोग-विधि दूसरे में नहीं लगाई जा सकती है। प्रयोग करने की विधि प्रत्येक टैंक के साथ दी हुई रहती है जिसके अनुसार डेवेलप करना चाहिये। संक्षेप में—टैंक को व्यवहार करने की साधारण विधि निम्नलिखित वाक्यों में दी जाती है। पहले केमरे से निकाल कर एक या अधिक प्लेटों या फिल्मों को टैंक के भीतर रख दिया जाता है और उसका ढकना बंद कर दिया जाता है। प्लेट या फिल्म को केमरे से निकाल कर टैंक में रखना अँधेरे ही में करना पड़ता है, इसलिये केवल इसी काम के लिये थोड़ी देर के लिये अँधेरी कोठरी की आवश्यकता अवश्य पड़ती है परन्तु फिर उसके बाद डेवेलप करते समय अँधेरी कोठरी का प्रयोजन एकदम नहीं होता। प्लेटों या फिल्मों को टैंक के भीतर रखने के बाद और उसका ढकना बन्द कर देने के बाद उसके भीतर डेवेलपर ढाल दिया जाता है और तब दिया हुआ

हंडल (Handle) घुमाकर नेगेटिवों को या डेवेलपर को हिलाया जाता है जिससे कि नेगेटिव के सभी भागों पर डेवेलपर का असर समान पड़े। डेवेलपमेंट पूरा होने का समय बीत जाने पर डेवेलपर को एक दूसरे छेद से बाहर निकाल लिया जाता है। उसके बाद उसके भीतर पानी ढाल दिया जाता है।

किसी-किसी टैंक से केवल डेवेलप किया जा सकता है और फिक्सिंग और वाशिंग के लिये नेगेटिवों को बाहर निकाल लिया जाता है–परन्तु ऐसे टैंक भी मिलते हैं जिनमें डेवेलपमेंट फिक्सिंग और वाशिंग तीनो काम हो सकते हैं।

हरेक टैंक के साथ टेबल दिये हुए रहते हैं जिनमें यह बताया हुआ रहता है कि किस डेवेलपर के साथ किस ताप या टेम्परेचर पर कितनी देर के लिये डेवेलप करना चाहिये। इन्हीं टेबलों पर लिखे हुए समय के अनुसार डेवेलप करना चाहिये। इसलिये टैंक के, साथ एक थरमोमिटर का व्यवहार सर्वदा किया जाता है।

टैंक के लिये डेवेलपर

कोई डेवेलपर जिसे डिश डेवेलपमेंट के लिये व्यवहार किया जा सके उसे टैंक डेवेलपमेंट के लिये भी व्यवहार किया जा सकता है–प्रभेद इतना ही होता है कि उसके साथ कुछ पानी मिलाकर तब टैंक में डालना चाहिये। प्रत्येक टैंक के साथ यह बताया हुआ रहता है कि उस विशेष टैंक के लिये कौनसा डेवेलपर

अच्छा होगा, उस डेवेलपर को कैसे बनाना चाहिये और कैसे प्रयोग करना चाहिये ; इसलिये सबसे अच्छा तो यही है कि किसी विशेष टैंक को बनानेवाली कम्पनी के बताये गये डेवेलपर को ही प्रयोग करना चाहिये क्योंकि डेवेलपर के साथ दिये गये टेबल भी उसी डेवेलपर के लिये होते हैं । तोभी निम्नलिखित डेवेलपरों को किसी भी टैंक के साथ सहज में प्रयोय किया जा सकता है—

(१) डेवेलपिंग पाऊडर (Developing Powder)-

इसे नीचे लिखे हुए नुसखे के अनुसार बनाया जाता है। यह तीन चीजों के मेल से बनता है और इनको पाऊडर (Powder) या चूर्ण के रूप में मिला कर रखा जा सकता है।

पाइरोगैलिक एसिड (Pyrogallic Acid) ११ ग्रेन

सोडियम सलफाइट एनहाइड्रस (Sodium sulphite anhydrous) .... ३३ ग्रेन

सोडियम कार्बोनेट एनहाइड्रस (Sodium carbonate anhydrous) ... . २२ ग्रेन

प्रयोग करते समय इस मिले हुए चूर्ण को १० औंस पानी में घोल लिया जाता है। डेवेलपर के ६५° एफ० ताप के लिये डेवेलप करने का समय २० सेकेंड है।

(२) पाइरो—सोडा डेवेलपर (Pyro-Soda Developer)—

इसके लिये तीन सल्युशन बनाने पड़ते हैं। पहले सल्युशन को स्टॉक सल्युशन कहा जाता है क्योंकि इसे एक बार अधिक परिमाण से बना कर रख दिया जाता है और जब काम लगता है तब इसमें निकाल-निकाल कर व्यवहार किया जा सकता है—

स्टॉक सल्युशन

पोटासियम मेटाबाइसल्फाइट (Potassium metabisulphite) .... ५० ग्रेन

पाइरोगैलिक एसिड (Pyrogallic Acid) .... १ औंस

पोटासियम ब्रोमाइड (Potassium bromide) ६० ग्रेन

पानी (उबाल कर या खौला कर ठंढा किया हुआ) .... १२ औंस तक

सल्युशन क

स्टॉक सल्युशन (Stock solution) .... ३ औंस
पानी ... . २० औंस तक

सल्युशन ख

सोडियम सल्फाइट (Sodium sulphite) .... २ औंस

सोडियम कारबोनेट (Sodium carbonate) २ औंस

पानी .... २० औंस तक

टैंक के लिये ऊपर के तीनों सल्युशनों को

नीचे लिखे अनुसार मिलाया जाता है।

सल्युशन क	३ औंस
सल्युशन ख	३ औंस
पानी	१८ औंस
कुल	२४ औंस

इस डेवेलपर के ताप ६५° एफ० के लिये डेवेलपमेंट का समय २० मिनट है।

(३) मेटोल हाइड्रोक्विनोन डेवेलपर (Metol Hydroquinone Developer)—

इसे बनाने का नुसखा यह है—

मेटोल (Metol)	२ ग्रेन
सोडियम सलफाइट (Sodium sulphite)	१०० ग्रेन
हाइड्रोक्विनोन (Hydroquinone)	८ ग्रेन
सोडियम कारबोनेट (Sodium carbonate)	१०० ग्रेन
पानी	२० औंस

इस डेवेलपर के लिये—ताप ६५° एफ० के लिये डेवेलप करने का समय २० मिनट है।

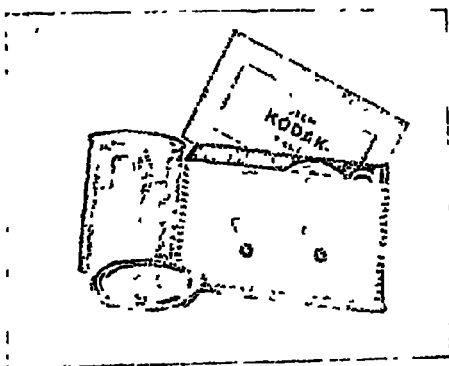
क्योंकि डेवेलपर का समय ताप पर निर्भर करता है इसलिये दूसरे दूसरे तापों या टेम्परेचरों के लिये डेवेलप करने के

समय को हिसाब कर निकालने का एक साधारण नियम दिया जाता है। यह नियम यह है कि टेम्परेचर एक डिगरी बढ़ जाने पर डेवेलप करने का समय १ मिनट घट जाता है और टेम्परेचर एक मिनट घट जाने पर समय एक मिनट बढ़ जाता है अर्थात् डेवलपमेंट का समय प्रति डिगरी १ मिनट घटता या बढ़ता है। उदाहरण के लिये मेटोल—हाइड्रोक्विनोन डेवेलपर का उदाहरण लिया जाय। इस डेवेलपर में ६५ डिगरी के लिये समय २० मिनट है; इसलिये ६६ डिगरी के लिये १९ मिनट, ६७ डिगरी के लिये १८ मिनट, ६८ के लिये १७ मिनट होंगे, इत्यादि। उसी तरह ६४ डिगरी के लिये २१ मिनट, ६३ डिगरी के लिये २२ मिनट, ६२ डिगरी के लिये २३ मिनट इत्यादि होंगे।

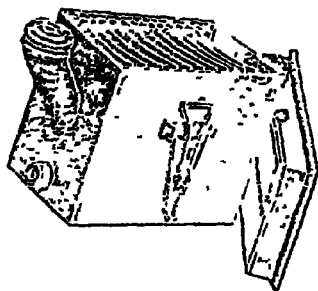
टैंक के प्रकार

टैंक निम्नलिखित प्रकार के होते हैं:—

(१) रोल फिल्म टैंक—इसको व्यवहार करने से डेवेलप करते समय अँधेरी कोठरी की आवश्यकता एकदम नहीं पड़ती है क्योंकि दिन के प्रकाश ही में या किसी दूसरे प्रकार के प्रकाश ही में स्पूल को कैमरे से निकाल कर टैंक में लगा दिया

चित्र नं० १८७

रोल फिल्म टैंक।

जा सकता है और तब उसे बंद कर डेवेलप किया जा सकता है।

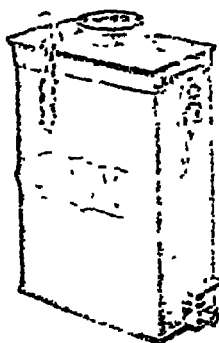
(२) फिल्म पैक टैंक—इसके लिये भी अंधेरी कोठरी

चित्र न० १८८

फिल्म पैक टैंक।

की आवश्यकता नहीं होती है क्योंकि फिल्म पैक को केमरे स निकाल कर टैंक मे रख दिया जा सकता है।

(३) कट फिल्म टैंक—इससे कट फिल्म डेवेलप किये जाते हैं। कभी-कभी प्लेट या फिल्म पैक टैंक में भी कट फिल्म डेवेलप किये जा सकते हैं। केमरे से कट फिल्म को निकाल कर इसमें रखने के लिये अँधेरी कोठरी की आवश्यकता होती है।

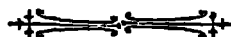
(४) प्लेट टैंक—इससे एक या अधिक प्लेट जैसे

चित्र नं० १८९

प्लेट टैंक।

६, ८, या १२ प्लेट एक साथ डेवेलप किये जा सकते हैं। इसमें भी प्लेट को केमरे से निकाल कर टैंक में रखने के लिये,

अधरी कोठरी की आवश्यकता होती है । केवल एक ही प्लेट एक वार डेवेलप करने का टैंक भी मिलता है ।

पॉनक्रोमेटिक प्लेट या फिल्म को टैंक से डेवेलप करना

यह पहले ही कहा जा चुका है कि पॉनक्रोमेटिक प्लेट या फिल्म को डेवेलप करने के लिये पूरा अँधेरा होना चाहिये, वहाँ किसी भी प्रकार का प्रकाश वर्तमान न हो, नहीं तो प्लेट या फिल्म खराब हो जायेंगी । इसलिये इन प्लेटो या फिल्मों को डेवेलप करने के लिये पूरी अँधेरी कोठरी की अपेक्षा टैंक से डेवेलप करना कहीं अच्छा है क्योंकि टैंक के भीतर वाहर से प्रकाश नहीं जा सकता है और इस विधि से डेवेलप करने से भूल होने की सम्भावना नहीं रहती है ।

चौबीसवाँ अध्याय

रिनज़िंग और फिक्सिंग

रिनज़िंग

प्लेट या फ़िल्म को डेवेलप करने के बाद उसे पानी से धो डालना चाहिये या खंघालना चाहिये जिससे उस पर डेवेलपर न लगा रहे और फिक्स करते समय उसमें लगा हुआ डेवेलपर फिक्सिंग बाथ के साथ मिल न जाय। इसके लिये साफ पानी से प्लेट या फ़िल्म को धो डालना चाहिये। एक या दो मिनट के लिये धोना काफी है। यदि पानी का कल अर्थात् टैप (Tap) हो तो उसी के पानी की धारा में कुछ देर तक नेगेटिव को रखने से रिनज़िंग हो जाता है या एक डिश में कुछ पानी रख कर उसी में डुबा कर धो लिया जा सकता है।

फिक्सिंग

रिनज़िंग के बाद नेगेटिव को फिक्स करना चाहिये। फिक्सिंग के लिये एक डिश में फिक्सर या फिक्सिंग बाथ लिया जाता है और नेगेटिव को इसमें डुबा कर हिलाया जाता है। यदि फिक्सिंग करने से पहले नेगेटिव को ध्यानपूर्वक देखा जाय तो यह मालूम होगा कि नेगेटिव खूब साफ नहीं है, उसमें

मानो धुंआ लगा हुआ है और बहुत धुंधला मालूम होता है। यह धुंधलापन जिलेटिन की फिल्म में सिलवर ब्रोमाइड के रहने के कारण रहता है जिस पर प्रकाश का असर न पड़ा है। इस लिये फिक्सिंग तब तक करते रहना चाहिये जब तक कि वह धुंधलापन नेगेटिव से न चला जाय और धुंधलापन के चले जाने के बाद भी फिर उसी समय तक फिक्स करते रहना चाहिये; जैसे, यदि उस धुंधलापन या पीलापन के अदृश्य हो जाने में १० मिनट लगे तो और १० मिनट तक नेगेटिव को फिक्सिंग बाथ में रख कर फिक्स करना चाहिये, अर्थात् कुल २० मिनट तक फिक्सिंग जारी रखना चाहिये।

फिक्सिंग करते समय फिक्सिंग बाथ को खूब हिलाना चाहिये जैसा डेवेलप करते समय किया जाता है। एक साथ कई, जैसे १० कट फिल्मों को फिक्स किया जा सकता है। प्लेट के लिये एक को एक बार ही फिक्स करना ठीक है, दो या तीन प्लेटो को एक साथ फिक्स करना ठीक नहीं। रोल फिल्मो के विभिन्न भागो को अलग-अलग काट कर कट फिल्म की तरह फिक्स किया जा सकता है या पूरी रोल फिल्म को बिना काटे हुए उसी विधि से फिक्स किया जा सकता है जैसे कि पूरी रोल-फिल्म को डेवेलप किया जाता है। इसलिये देखा जाता है कि डेवेलप और फिक्स करने की विधि एक ही है, प्रभेद इतना ही है कि डेवेलप करते समय डेवेलपर का व्यवहार किया जाता है और फिक्स करते समय फिक्सिंग बाथ से काम लिया जाता है।

यदि नेगेटिव को टैंक से डेवेलप किया गया हो तो डेवेलप हो जाने के बाद नेगेटिव को प्लेट से निकाल कर डिश में फिक्स किया जाता है। फिक्सिंग भी अंधेरी कोठरी में और लाल रौशनी में करना चाहिये। ऐसे टैंक भी मिलते है जिनमें डेवेलपमेंट के अलावे फिक्सिंग करने का भी प्रबन्ध रहता है। इसलिये अंधेरी कोठरी की आवश्यकता नहीं होती है।

फिक्सिंग के बाद नेगेटिव को प्रकाश में निकाला जा सकता है।

फिक्सिंग बाथ

फिक्सिंग के लिये फिक्सिंग बाथ बना लेना पड़ता है। फिक्सिंग बाथ निम्नलिखित तीन प्रकार के होते है:—

(१) प्लेन फिक्सिंग बाथ (Plain Fixing Bath)—

इसका नुस्खा यह है—

हाइपो (Hypo)	....	....	८ औंस
पानी	....	....	२० औंस

हाइपो को गरम पानी में घोलना चाहिये क्योंकि हाइपो ज्यों-ज्यों घुलता जाता है त्यों त्यों पानी ठंढा होता जाता है और गरम पानी में सहज ही में हाइपो घुल जाता है नहीं तो उसे घोलने में घंटों लग जा सकते हैं।

इस फिक्सिंग बाथ को काम में लाने के लिये अंधेरी कोठरी और लाल रौशनी की आवश्यकता होती है।

(१) एसिड फिक्सिग वाथ (Acid Fixing Bath)–

आजकल इसी फिक्सिग वाथ का प्रचलन अधिक है। इससे एक लाभ यह होता है कि नेगेटिव को फिक्सिग वाथ में डुवा देने के वाद फिर उसे प्रकाश में ले जाकर डेवेलप किया जा सकता है। इसलिये केवल फिक्सिग करने के शुरूमें अंधेरी कोठरी की आवश्यकता होती है और फिर अंधेरे की आवश्यकता नहीं होती। इसका नुसखा यह है—

हाइपो (Hypo) .... १ पौंड

पोटासियम मेटावाइसलफाइट (Potassium metabisulphite ... ... १ औंस

पानी .... ४० औंस

(२) एसिड हार्डनिंग फिक्सिग वाथ (Acid Hardening Fixing Bath)—

गर्मी के दिन और साधारणतः गरम देशों में नेगेटिव के जिलेटिन की फिल्म गर्मी के कारण फिक्स करते समय वहुत नरम हो जाती है और टेढ़ा-मेढ़ा हो जा सकता है। इसलिये इस फिक्सिग वाथ को प्रयोग किया जाता है। यह जिलेटिन की फिल्म को कड़ा वना देता है। विशेपकर हिन्दुस्तान के लिये यही फिक्सिग वाथ सवसे अच्छा है। इसका नुसखा ऐसा है—

सोडियम हाइपोसलफाइट (Sodium hyposulphite) .... ¾ पौंड

पोटासियम मेटाबाइसल्फाइट (Potassium meta-bisulphite) .... १ औंस

क्रोम एलम (Chrome Alum) .... ½ औंस

पानी .... ४० औंस तक

इस वाथ या सल्युशन के बनाने का यह नियम है कि पहले ३० औंस गरम पानी में सोडियम हाइपोसल्फाइट और पोटासियम मेटावाइसल्फाइट को घोल लिया जाता है और तब उस सल्युशन को ठंढा किया जाता है। तब १० औंस गरम पानी में क्रोम एलम को घोल लिया जाता है और इसको भी ठंढा कर लिया जाता है। तब दोनों सल्युशनों को मिला लिया जाता है और इस तरह फिक्सिंग वाथ तैयार हो जाता है।

पॉनक्रोमेटिक प्लेट या फिल्म को फिक्स करना

पॉनक्रोमेटिक प्लेट या फिल्म को पूरे अँधेरे में ही फिक्स करना चाहिये। जब तक फिक्सिंग पूरा न हो जाय तब तक उसे कभी प्रकाश में नहीं निकालना चाहिये। एक बहुत धीमी हरी रौशनी को अँधेरी कोठरी में व्यवहार किया जा सकता है जो विशेषकर इसी काम के लिये बनाई गई हो। जिस टैंक में फिक्सिंग का प्रबन्ध रहे उससे पॉनक्रोमेटिक फिक्सिंग का भी काम चल सकता है।

गर्म्मी के दिन फिक्स करना

गर्म्मी के दिन फिक्सिंग वाथ का टेम्परेचर बहुत अधिक हो

सकता है जैसे १०० डिगरी हो जा सकता और इतने गरम पानी से फिक्स करने से नेगेटिव के खराब हो जाने की सम्भावना है। इसलिये एसिड हार्डनिंग फिक्सिंग बाथ के व्यवहार करने के साथ-साथ उसका टेम्परेचर भी बरफ से कम कर दिया जा सकता है। परन्तु याद रहे कि टेम्परेचर बहुत कम न हो जाय।

बना-बनाया हुआ फिक्सर

डेवेलपर की तरह बना-बनाया हुआ फिक्सर भी मिलते हैं। ये या तो तरल पदार्थ-लिक्विड (Liquid) या टेबलेट (Tablet)—गोली या चूर्ण-पाऊडर (Powder) के रूप में मिलते हैं। फिक्सिक करते समय इसके साथ केवल पानी मिला लिया जाता है या इसे पानी में घोल लिया जाता है और तुरंत फिक्सिंग बाथ तैयार हो जाता है। इसे बनाने और प्रयोग करने की विधि इसी के साथ दी रहती है।

पच्चीसवाँ अध्याय

वाशिंग और ड्राइंग

डेवेलपमेंट और फिक्सिंग हो जाने के बाद नेगेटिव को धोना (Washing) और सुखाना चाहिये।

वाशिंग या धोना

धोने से मतलब यह है कि नेगेटिव पर जो कुछ फिक्सर लगा हुआ हो सब धुलकर निकल जाय क्योंकि यदि नेगेटिव पर थोड़ा सा भी फिक्सर लगा हुआ रह जाय तो प्लेट या फिल्म बहुत जल्दी नष्ट हो जायगी। धोने का समय धोने की प्रणाली पर निर्भर करता है और धोने का समय १० मिनट से एक घंटा तक हो सकता है।

वाशिंग या धोने की प्रणालियाँ

नेगेटिव को धोने के लिये निम्नलिखित प्रणालियाँ हैं:—

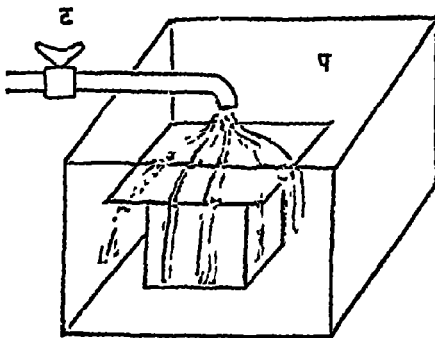
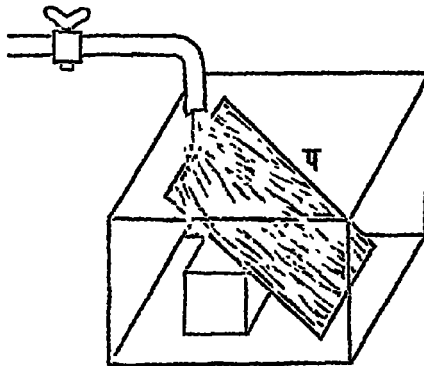
(१) केवल एक प्लेट के लिये—

(क)—यदि केवल एक ही नेगेटिव को धोना हो तो धोने के लिये एक डिश का प्रयोग किया जा सकता है। पहले नेगेटिव को साफ पानी में धो लिया जाता है—पानी की धारा में धोना ही ठीक है जैसे पानी के कल से या किसी बरतन से पानी

ढालते हुए धोना चाहिये । इससे धोना बहुत कुछ हो जाता है परन्तु पूरी तरह से नहीं होता है। ऐसा करने के बाद नेगेटिव को एक पानी भरे हुए साफ डिश में रख छोड़ा जाता है, उसके बाद डिश के पानी को फेंक दिया जाता है. एक या दो मिनट पानी में डूबे हुए रहने के बाद पानी को फेंकना चाहिये, तब नेगेटिव और डिश दोनों को धो डाला जाता है; नेगेटिव को फिर डिश में रख कर उसमें पानी भर दिया जाता है, एक या दो मिनट के बाद उससे पानी फिर फेंक दिया जाता है और नेगेटिव और डिश दोनों को धो डाला जाता है—इसी विधि से १० या १५ बार प्लेट को धोया जाता है और तब उस प्लेट या फिल्म से सब हाइपो (Hypo) निकल जाता है और धोना पूरा हो जाता है।

(ख) यदि पानी का कल या टैप (Tap) मिल सके तो एक दूसरे उपाय से भी प्लेट या कट फिल्म को धोया जा सकता है। कल के मुँह के ठीक नीचे प्लेट या फिल्म को ऐसा रख दिया जाता है कि पानी की धारा उस पर पड़ सके और उससे पूरे सतह पर पानी बहता रहे । ध्यान रहे कि पानी नेगेटिव के सब भागों से बहना चाहिये, जिलेटिन की फिल्म ऊपर रहनी चाहिये । प्लेट या फिल्म को रखने की दो विधियाँ चित्र नं० १९० और चित्र नं० १९१ में दिखलाई गई हैं। इस तरह १५ से ३० मिनट तक धोना चाहिये ।

चित्र नं० १६०

प्लेट धोने की पहली विधि। प–प्लेट। ट–पानी की कल।

चित्र नं० १६१

प्लेट धोने की दूसरी विधि। प–प्लेट।

(२) कई प्लेटों को एक साथ धोने के लिये—

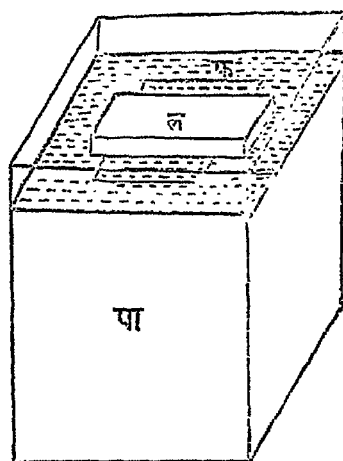
जब कई नेगेटिवों को एक साथ धोना हो तो प्रत्येक नेगेटिव को अलग-अलग डिशों में रख कर एक ही समय धोया जा सकता है । प्रबन्ध इस तरह करना चाहिये कि कुछ प्लेट पानी में डुबे हुए रहें और कुछ नेगेटिवो में पानी बदला जा रहा हो, इसलिये कई प्लेटों को डेवेलप करने में वही समय लगता है जो एक प्लेट के डेवेलप करने में लगता है ।

(३) केवल एक कट फिल्म के लिये—

एक कट फिल्म को उसी विधि से धोया जा सकता है जिसे कि एक फिल्म को धोने के लिये काम में लाया जाता है। जब डिश में धोना हो तो ठीक उसी विधि से काम लिया जा सकता है; परन्तु जब पानी के कल की धारा में धोना हो तो कट फिल्म को किसी कड़ी चीज़ पर रख देते हैं जिससे पानी की धारा के दवाव से वह झुक न जाय ।

इसके अलावे और एक अच्छा उपाय है जो यहाँ बताया जाता है । एक लकड़ी का टुकड़ा लिया जाता है जो पानी पर उफला हुआ रह सके, उसी टुकड़े पर फिल्म को दो पिनों की सहायता से लगा दिया जाता है और किसी बरतन में पानी रख कर उस पर छोड़ दिया जाता है—उसे ऐसा रखा जाता है कि जिलेटिन की फिल्म नीचे की ओर रहे । एक बात याद रखनी चाहिये कि फिल्म के नीच पानी की गहराई बहुत रेह । दो या

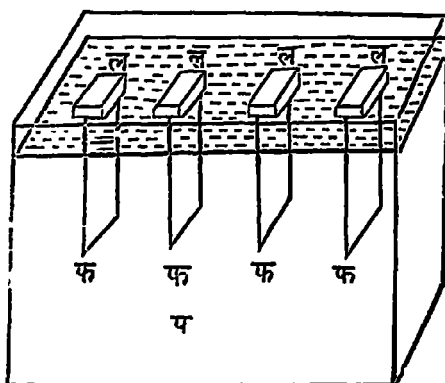
तीन मिनट के बाद पानी बदल देना चाहिये, फिर दो या तीन मिनट के बाद पानी बदल देना चाहिये, इसी तरह १० या १५ बार दो-दो मिनट या तीन-तीन मिनट पर पानी बदल लेना चाहिये। तब धोना पूरा हो जायगा।

चित्र नं० ११२

एक फिल्म धोने की विधि। पा-पानी। फ-फिल्म। ल-लकड़ी।

(४) कई कट फिल्मों को एक साथ धोना–

कई कट फिल्मों को एक साथ धोने के लिये उसी विधि से काम लिया जाता है जो प्लेट के साथ व्यवहार होती है अर्थात् डिश में धोया जाता है। परन्तु इसके लिये और एक विधि भी है। हरेक फिल्म को एक-एक लकड़ी के टुकड़े में लगाकर पानी में

छोड़ दिया जाता है जैसा कि नीचे के चित्र में दिखलाया गया है।

चित्र नं० १६३

कई फिल्मों को एक साथ धोने की विधि।

प—पानी। ल—लकड़ी। फ—फिल्म।

इसमें भी दो—दो या तीन—तीन मिनटों के बाद पानी को बदल देना चाहिये और इस तरह १० या १५ बार पानी बदलने के बाद धोना पूरा हो जाता है।

(५) फिल्म पैक के लिये—

फिल्म पैक के लिये कट फिल्म की विधि का ही प्रयोग होता है।

(६) रोल फिल्म को काट कर धोना—

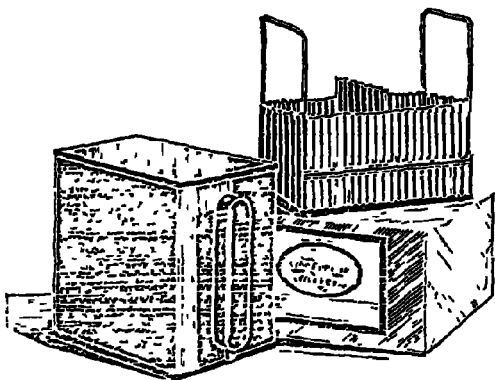
रोल फिल्म के भिन्न—भिन्न भागों को काट कर कट फिल्म के नियम से धोया जाता है।

(७) पूरी रोल फिल्म को बिना काटे हुए धोना—

पूरी रोल फिल्म को बिना काटे हुए भी धोया जा सकता है। इसके लिये एक डिश का प्रयोग होता है। एक साफ डिश में साफ पानी लिया जाता है। तब दोनों छोरों को दोनों हाथों से पकड़कर ठीक डेवेलप करने के उपाय से एक बार एक हाथ को और एक बार दूसरे हाथ को उठा कर फिल्म को पानी के भीतर से आने जाने देना चाहिये। दो तीन मिनट तक इस तरह करने के बाद डिश के पानी को फेंक कर डिश को अच्छी तरह साफ पानी से धो लेना चाहिये और फिर डिश में दूसरा नया पानी रखना चाहिये और फिल्म को फिर दो या तीन मिनटों के लिये धोना चाहिये। इसी विधि को अर्थात् धोने और पानी बदलने को १० या १५ बार करने से रोल फिल्म को पूरा धोना हो जाता है।

वाशिंग टैंक

नेगेटिव को धोने के लिये बाजार में कई प्रकार के वाशिंग टैंक (Washing Tank) मिलते हैं जिनकी सहायता से किसी प्रकार की फिल्म या प्लेट को बहुत सरलता के साथ धोया जा सकता है। धोने की विधि टैंक के साथ दी हुई रहती

चित्र नं० १६४

वाशिंग टैंक।

है। किसी में एक और किसी में ६, ८ या १२ नेगेटिवों को एक साथ धोया जा सकता है। रोल फिल्म को धोने के लिये भी विशेष प्रकार के टैंक मिलते हैं और किसी-किसी डेवेलप करने के टैंक में धोने का अलग प्रबन्ध भी रहता है।

ड्राइंग या सुखाना

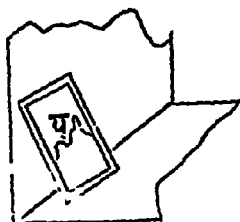
एक बात जानने योग्य यह है कि नेगेटिव को धोने के लिये अँधेरी कोठरी की आवश्यकता नहीं होती, किसी प्रकार के प्रकाश में किया जा सकता है। धोने के बाद नेगेटिव को सुखाना चाहिये।

सुखाने के लिये निम्नलिखित विधियाँ हैं—

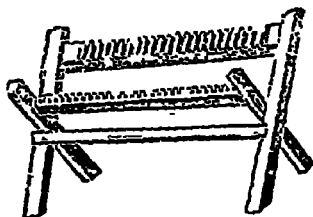
(१) प्लेट—

प्लेट को सुखाने के लिये उसे दीवाल या किसी खड़ी

चीज़ के सहारे तिरछा रख दिया जाता है—सेंसिटिव फिल्म बाहर की ओर रहनी चाहिये और खुली जगह पर रहनी चाहिये जहाँ हवा लग सके, जैसे खिड़की के पास या दरवाज़े के पास

चित्र नं० १९५

प्लेट को सुखाने की विधि। प- प्लेट।

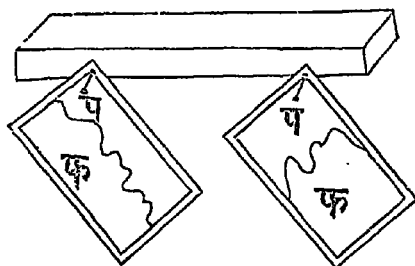
जिससे हवा से जल्दी सूख जाय। प्लेटों को सुखाने के लिये एक विशेष प्रकार का सामान मिलता है जिसे ड्राइंग रैक (Drying Rack) कहते हैं; इसमें एक या अधिक प्लेट

चित्र न० १९६

ड्राइंग रैक।

आसानी से सुखाये जा सकते हैं। इसको प्रयोग करने की विधि इसके साथ ही दी रहती है।

(२) कट फिल्म—

कट फिल्म को एक आलपिन से किसी चीज़ पर लगा कर खुली जगह टाँग दिया जाता है जहाँ हवा लग सके और हवा से जल्दी सूख जाय। आलपिन को नेगेटिव के एक कोने में लगाना

चित्र नं० १६७

कट फिल्म सुखाने की विधि। फ–फिल्म। प–आलपिन

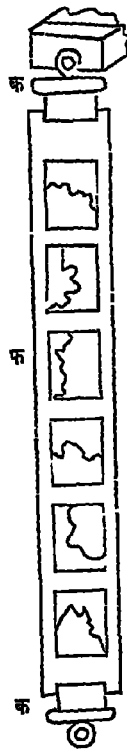
चाहिये। कट फिल्म को सुखाने के लिये भी विशेष प्रकार के ड्राइंग रैक मिलते हैं जिसमें एक या अधिक फिल्म आसानी से सुखाई जा सकती हैं।

(३) रोल फिल्म—

रोल फिल्म को पूरा सुखाना ही ठीक है। रोल फिल्म के एक छोर में एक क्लिप लगा कर एक आलपिन या काँटी से लटका दिया जाता है। रोल फिल्म के दूसरे छोर में भी एक क्लिप

चित्र नं० १६८

लगा दिया जाता है जिससे वह छोर कुछ भारी हो जाय और पूरी फिल्म सीधी रह सके। इसे भी किसी खुली हवादार जगह पर रख दिया जाता है जब तक सूख न जाय।

एक बात याद रखनी चाहिये कि प्लेट या फिल्म को सुखाने के लिये कभी गर्म्मी का प्रयोग नहीं करना चाहिये नहीं तो वह नष्ट हो जायगा, उसकी जिलेटिन की फिल्म खराब हो जायगी।

रोल फिल्म सुखाने की विधि। फ–फिल्म। क–क–क्लिप।

छब्बीसवाँ अध्याय

इनटेनसिफिकेशन और रिडकशन

नेगेटिव प्रायः ठीक नहीं होते क्योंकि प्रायः एक्सपोज़र देने में भूल हो जाया करती है। इसलिये कोई नेगेटिव ओवर एक्सपोज़ और कोई अन्डर एक्सपोज हो जाता है। नेगेटिव के इन दोषों को दूर करने के उपाय इस अध्याय में दिये गये हैं।

अन्डर एक्सपोज़ किये गये नेगेटिव

यदि पहले से मालूम हो कि नेगेटिव में अन्डर एक्सपोज़र का दोष है अर्थात् ठीक समय से कम देर के लिये एक्सपोजर दिया गया है तो उसे बहुत देर तक डेवेलप नहीं करना चाहिये क्योंकि ऐसा करने से दोष और भी प्रकाशित हो जाता है। इससे यह मतलब नहीं है कि अन्डर एक्सपोजर का दोष कम देर तक डेवेलप करने पर दूर हो जायगा बल्कि यह कि टेबल पर जितनी देर के लिये डेवेलप करने के लिये कहा गया हो उससे कम देर के लिये डेवेलप करना चाहिये, कभी अधिक नहीं होना चाहिये। कम देर तक डेवेलप करने से प्रतिबिम्ब के सूक्ष्म भाग प्रकाश होने नहीं पाते हैं और नेगेटिव पर चित्र बहुत

स्पष्ट नहीं माळूम होता है। इस तरह कम देर तक डेवेलप करने के वाद उसे इनटेनसिफाई (Intensify) या तेज़ किया जाता है। इनटेनसिफाई करने की विधि को इनटेनसिफिकेशन (Intensification) कहते हैं। इनटेनसिफाई करने से पहले का अस्पष्ट चित्र स्पष्ट और अच्छी तरह प्रकाशित हो जाता है।

अब, यदि अन्डर एक्सपोज किये हुए नेगेटिव को ठीक समय से कम देर तक डेवेलप करने के वदले अधिक देर तक डेवेलप कर दिया जाय जैसा कि नहीं करना चाहिये तो नेगेटिव वहुत ही काला हो जाता है और चित्र साफ नहीं माळूम होता है। ऐसे नेगेटिव को सुधारने के लिये उसे रिडियुस (Reduce) या धीमा करना पड़ता है। इस प्रकार नेगेटिव के कालेपन को कम करने की विधि को रिडकशन (Reduction) कहते हैं। इस विशेष प्रकार के नेगेटिव के दोष के लिये परलसफेट रिडकशन (Persulphate Reduction) जो अभी वताया जायगा सबसे अच्छा है।

ओवर एक्सपोज़ किये गये नेगेटिव

यदि ओवर एक्सपोज किया हुआ नेगेटिव हो अर्थात् एक्सपोजर का समय उचित समय से अधिक हुआ हो और यदि इसे डेवेलप ठीक समय के लिये किया जाय तो प्लेट वहुत ही काला वन जाता है और उस पर का चित्र वहुत ही अस्पष्ट माळूम होता है। ऐसी अवस्था में डेवेलपर को व्यवहार करने

से पहले डेव्हेलपर में १० % पोटासियम ब्रोमाइड सल्युशन की एक या दो बूंद मिला देनी चाहिये ; परन्तु डेवेलपमेंट शुरु हो जाने के वाद इसे मिलाने से कोई लाभ नहीं, डेवेलप करने से पहले ही इसे मिला लेना चाहिये। इसलिये यह पहले से मालूम रहना ज़रुरी है कि प्लेट या फिल्म ओवर एक्सपोज किया हुआ है।

यदि पहले से यह न मालूम हो कि नेगेटिव ओवर एक्सपोज़ किया हुआ है कि नहीं तो डेवेलपमेंट-टेबल पर दिये गये समय के अनुसार डेवेलप करने के वाद मालूम हो जाता है कि नेगेटिव ओवर एक्सपोज किया हुआ था। वह वहुत काला वन जाता है। उसके कालेपन को दूर करने या कम करने के लिये उसे रिड्युस (Reduce) करना चाहिये अर्थात् उसके कालेपन को कम करना चाहिये। इसे भी रिडक्शन (Reduction) कहते हैं। इस विशेष प्रकार के नेगेटिव के दोष को सुधारने के लिये हाइपो और फेरिसाइनाइड रिडकशन ही सवसे अच्छे हैं।

अव इनटेनसिफिकेशन और रिडकशन के नियम नीचे दिये जाते हैं।

इनटेनसिफिकेशन

इनटेनसिकिकेशन से विषय के सूक्ष्म भाग प्रकाशित नहीं होते, जो भाग पहले से प्रकाशित हो चुके हैं उनका कालापन वढ़ जाता है। इसलिये यदि अन्डर एक्सपोज किये

(२) क्रोमियम इनटेनसिफिकेशन (Chromium Intensification)—

इसके लिये भी दो सल्युशनों की आवश्यकता होती है।

सल्युशन क

पोटासियम बाइक्रोमेट (Potassium bichromate)	...	....	....	२ औंस
पानी	...	....	....	४० औंस

सल्युशन ख

हाइड्रोक्लोरिक एसिड कॉनसेनट्रेटेड (Hydrochloric Acid concentrated)	....	२ औंस
पानी	....	२० औंस

इनटेनसिफिकेशन के लिये ऊपर के दो सल्युशनों को लेकर और पानी मिलाकर एक दूसरा सल्युशन नीचे लिखे नुसखे के अनुसार बनाया जाता है—

सल्युशन क	....	....	४ औंस
सल्युशन ख	....	....	१ औंस
पानी	...	....	५ औंस

इनटेनसिफिकेशन के लिये एक डिश में नेगेटिव को एक सल्युशन में रखकर खूब हिलाया जाता है; नेगेटिव का कालापन धीरे-धीरे घुलकर निकलता जाता है और नेगेटिव का रंग फीका होता जाता है। जब सब रंग निकलकर नेगेटिव सादा हो जाय तो उसे उस सल्युशन से निकालकर धो डालना चाहिये। तब

को गरम पानी में घोल लिया जाता है और तब उसमें हाइड्रो-क्लोरिक एसिड डाला जाता है; तब सल्युशन को ठंढा कर लिया जाता है। याद रहे कि मरकरी बाइक्लोराइड विष है और इस-लिये इससे सावधानी से काम लेना चाहिये।

सल्युशन ख

लिक्विड एमोनिया, स्ट्रांग (Liquid ammonia, strong)	६० बूँदें
पानी	२ औंस

किसी नेगेटिव को इनटेनसिफाई करने के लिये पहले उसे एक डिश में रखा जाता है, उसके बाद उस पर सल्युशन ख को ढाल देकर उसे हिलाते रहना चाहिये। अब नेगेटिव के चित्र का कालापन क्रमशः धीरे धीरे घुलकर निकलता जायगा और चित्र फीका होता जायगा। जब वह बहुत ही फीका हो जाय और चित्र एकदम सादा हो जाय तो नेगेटिव को उस सल्युशन से निकाल कर धोना चाहिये।

अब एक दूसरे डिश में सल्युशन क को लेना चाहिये और धोये हुए नेगेटिव को उसमें डुबा देना चाहिये और तब खूब हिलाना चाहिये। अब चित्र फिर धीरे धीरे काला होना शुरू होगा। जब काफी काला हो जाय तो उसे उस सल्युशन से निकाल कर खूब अच्छी तरह से धोना चाहिये और तब सुखा लेना चाहिये।

(२) क्रोमियम इनटेनसिफिकेशन (Chromium Intensification)—

इसके लिये भी दो सन्युशनों की आवश्यकता होती है।

सन्युशन क

पोटासियम बाइक्रोमेट (Potassium bichromate)	...	....	....	२ औंस
पानी	...	....	....	४० औंस

सन्युशन ख

हाइड्रोक्लोरिक एसिड कॉनसेनट्रेटेड (Hydrochloric Acid concentrated)		....	२ औंस
पानी	....	....	.... २० औंस

इनटेनसिफिकेशन के लिये ऊपर के दो सन्युशनों को लेकर और पानी मिलाकर एक दूसरा सन्युशन नीचे लिखे नुसखे के अनुसार बनाया जाता है—

सन्युशन क	....	....	४ औंस
सन्युशन ख	....	....	१ औंस
पानी	...	....	५ औंस

इनटेनसिफिकेशन के लिये एक डिश में नेगेटिव को एक सन्युशन में रखकर खूब हिलाया जाता है; नेगेटिव का कालापन धीरे धीरे घुलकर निकलता जाता है और नेगेटिव का रंग फीका होता जाता है। जब सब रंग निकलकर नेगेटिव सादा हो जाय तो उसे उस सन्युशन से निकालकर धो डालना चाहिये। तब

उसे फिर मेटोल हाइड्रोक्विनोन या एमिडोल डेवेलपर से डेवेलप करना चाहिये, और तब अच्छी तरह से वाश कर या धोकर सुखा लेना चाहिये। यदि इससे पूरा इनटेनसिफाई न हो तो नेगेटिव को फिर ऊपर के सल्युशन से उसके रंग को फीका बनाकर फिर से डेवेलप करना चाहिये। इसी तरह इससे रंग को धोना और डेवेलप करना कई बार किया जा सकता है जबतक कि नेगेटिव पूरा इनटेनसिफाई न हो जाय। परन्तु मरकरी-एमोनिया इनटेनसिफिकेशन की विधि से इस तरह बार बार नहीं किया जा सकता है।

(३) युरेनियम इनटेनसिफिकेशन (*Uranium Intensification*)—

इसके लिये भी दो सल्युशनों की आवश्यकता होती है। उनके नुसखे ये हैं—

सल्युशन क

पोटासियम फेरिसाइनाइड (*Potassium ferricyanide*) .... १० ग्रेन

पानी .... १ औंस

सल्युशन : ख

युरेनियम नाइट्रेट (*Uranium nitrate*) १० ग्रेन

पानी .... १ औंस

इनटेनसिफिकेशन के लिये नीचे लिखे हुए सल्युशन को बनाया जाता है जिसे बनाने में सल्युशन क और सल्युशन ख की जरूरत होती है।

सल्युशन क	....	....	४ भाग
सल्युशन ख	....	....	४ भाग
ग्लेशियल एसेटिक एसिड (Glacial Acetic Acid)	....	....	१ भाग

फीके नेगेटिव को फिक्स और वाश करने के बाद उसे एक डिश में ऊपर लिखे हुए सल्युशन में डुबा दिया जाता है ; धीरे धीरे उसका रंग लाल होने लगता है; जब खूब गहरा लाल रंग हो जाय ; तब उसको वाश किया जाता है अर्थात् धोया जाता है, इसे तबतक धोते रहना चाहिये जबतक कि लाल रंग के साथ का पीला धब्बा पूरी तरह से धुल न जाय। उसके बाद नेगेटिव को सुखा कर प्रिंट करने के लिये तैयार किया जाता है।

यदि उस नेगेटिव के इनटेनसिफिकेशन को दूर करने की इच्छा हो तो नेगेटिव को वीक एमोनिया सल्युशन (Weak Ammonia Solution) या सोडियम कारबोनेट सल्युशन (Sodium carbonate Solution) में डुबा कर रखा जाता है। उसके बाद उसे धोकर सुखा लिया जाता है।

रिडकशन

रिडकशन से अर्थात् रिडियुस (Reduce) करने से नेगेटिव के बहुत काला बन जाने का दोष दूर हो जाता है।

ठीक समय तक एक्सपोज़ किये हुए या ओवर एक्सपोज़ किये हुए नेगेटिव को जब ओवर डेवेलप किया जाता है तो उसका चित्र बहुत ही काला बन जाता है और उस नेगेटिव से फोटो छापने में बहुत देर लगती है। इसलिये उसे रिडियुस कर उसके कालेपन को कम कर दिया जाता है।

रिडियुस करने का सल्युशन या रिडियुसर (Reducer) दो प्रकार के होते हैं। पहले को फेरिसाइनाइड रिडियुसर कहते हैं। यह क्रमशः रिडियुस करता है अर्थात् पहले सबसे कम काले भागों को रिडियुस करता है; और उसके बाद उससे कुछ अधिक काले भागों को रिडियुस करता है और इसी तरह अन्त में सबसे अधिक काले भागों को रिडियुस करता है। इसलिये यह रिडियुसर धब्बा पड़े हुए और धुँधले नेगेटिवों को रिडियुस करने के लिये सबसे अच्छा है।

दूसरे रिडियुसर को परसल्फेट रिडियुसर कहते हैं। इसका काम दूसरे ही तरह से होता है। यह पहले नेगेटिव के सबसे काले भागों को रिडियुस करता है और तब कुछ कम काले भागों को रिडियुस करता है और अन्त में सबसे कम काले भागों को रिडियुस करता है। इसलिये यह रिडियुसर उस प्रकार के नेगेटिव को रिडियुस करने में सबसे अच्छा है जिसके काले और उजले भागों का अन्तर बहुत है; इस रिडियुसर के प्रयोग

करने से यह अन्तर बहुत घट जाता है। इसी लिये इसे ओवर डेवेलपमेंट के दोष को सुधारने में प्रयोग किया जाता है।

फेरिसाइनाइड रिडियुसर उस प्रकार के दोषपूर्ण नेगेटिव को रिडियुस कर सुधारने के योग्य है जो ओवर एक्सपोज़ हो गया हो या जिसमें उजले या फीके रंग के धब्बे पड़ गये हों। परसल-फेट रिडियुसर उस प्रकार के दोषपूर्ण नेगेटिव को रिडियुस कर सुधारने के योग्य है जिसमें अन्डर एक्सपोज़र हुआ हो और ओवर डेवेलपमेंट भी हुआ हो।

इन दो प्रकार के रिडियुसरों के नुसखे और प्रयोग करने की विधियां इस प्रकार हैं:—

(१) फेरिसाइनाइड रिडियुसर (Ferricyanide Reducer)—

इसके लिये दो सल्युशन बनाने पड़ते हैं—

सल्युशन क (रिडियुसिंग सल्युशन)

पोटासियम फेरिसाइनाइड (Potassium Ferricyanide) .... ½ औंस

पानी .... २½ औंस

सल्युशन ख (फिक्सिंग सल्युशन)

हाइपो (Hypo) .... १ औंस

पानी ... . ५ औंस

पहले फिक्सिंग सल्युशन का ५ औंस लेना चाहिये और

उसमें सल्युशन क को एक एक बूँद कर डालना चाहिये और ध्यानपूर्वक देखना चाहिये कि कैसे रंग बदलता है। ज्यों-ज्यों बूँद बूँद कर सल्युशन क गिरेगा त्यों-त्यों सल्युशन ख का रंग पीला होता जायगा—ज्योंहि उसका रंग फीका पीला हो जाय त्योंहि सल्युशन क को डालना बंद कर देना चाहिये—याद रहे कि सल्युशन का रंग फीका पीला होना चाहिये, गाढ़ा पीला या नारंगी रंग न हो जाय क्योंकि सल्युशन क के अधिक पड़ जाने से वह गाढ़ा पीला या नारंगी रंग का हो जाता है। इस प्रकार दोनों सल्युशनों को मिलाना सूर्य्य के प्रकाश में करना चाहिये क्योंकि रंग के परिवर्त्तन को अच्छी तरह देखना पड़ता है और कुछ गड़बड़ हो जाने पर सब कुछ नष्ट हो जाने की सम्भावना है।

ऊपर के बनाये गये सल्युशन को एक डिश में ले लेना चाहिये और नेगेटिव को उसमें डुबा देना चाहिये। उसे हिलाते रहना चाहिये और हिलाते हिलाते ध्यानपूर्वक देखना चाहिये कि नेगेटिव में क्या परिवर्त्तन होता है। पाँच पाँच या दस दस सेकेंड के बाद नेगेटिव को निकाल कर प्रकाश के सामने ले जाकर देखना चाहिये कि उसके चित्र का कालापन कहाँ तक कम हो गया है। जब मालूम हो कि नेगेटिव का कालापन जैसा चाहिये वैसा कम हो गया है तो उसे निकाल कर पूरी तरह वाश करना या धोना चाहिये और तब उसे सुखा डालना चाहिये। परन्तु नेगेटिव बहुत अधिक रिडियुस नहीं हो जाना

चाहिये। और एक बात ध्यान देने योग्य यह है कि क और ख सल्युशनों से बनाये गये सल्युशन के बनाने के बाद पाँच मिनट से अधिक देर तक ठीक नहीं रहता। इसलिये यदि पाँच मिनट के भीतर रिडक्शन (Reduction) अर्थात् रिडियुस होना पूरा न हो जाय तो जिस सल्युशन से रिडियुस किया जा रहा था उसे फेंक कर फिर पहले की विधि से दूसरा नया और ताज़ा सल्युशन बनाकर रिडियुस करना चाहिये।

(२) परसलफेट रिडियुसर (Persulphate Reducer)—

इसका नुसखा और प्रयोग करने की विधि नीचे दी जाती है—

एमोनिया परसल्फेट (Ammonia per-sulphate)	....	५० ग्रेन
सल्फ्युरिक एसिड कॉनसेनट्रेटेड (Sulphuric Acid concentrated)	....	२ बूँदें
पानी	....	१ औंस

इस सल्युशन को एक डिश में ले लेना चाहिये और नेगेटिव को उसमें उस अवस्था में डुबाना चाहिये जब कि उसे डेवेलप और फिक्स और वाश किया जा चुका हो परन्तु सुखाया नहीं गया हो। डिश को खूब हिलाना चाहिये। जब वह उतना रिडियुस हो जाय जितना होना चाहिये था

तब उसे नीचे लिखे सल्युशन में दो चार मिनट के लिये डुबाकर रखना चाहिय।

सल्युशन

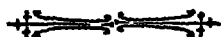
सोडियम सल्फाइट (Sodium sulphite)	२४ ग्रेन
पानी	१ औंस

उसके बाद नेगेटिव को अच्छी तरह से वाश करना और सुखाना चाहिये। इस सल्युशन का यह काम है कि यह पहले के एमोनिया परसल्फेट सल्युशन को नष्ट कर देता है और इस लिये वह फिर प्लेट पर कोई असर नहीं कर सकता।

यह रिडियुसर विशेषकर उन नेगेटिवों को सुधारने के लिये अच्छा है जो अन्डर एक्सपोजर परन्तु ओवर डेवेलपमेंट के कारण बहुत काले हो गये हों।

एक लाभदायक उपदेश

डेवेलप, रिंज़, फिक्स, वाश, ड्राई, इनटेनसिफाइ या रिडियुस करते समय जब कभी प्लेट या फिल्म को हाथ से पकड़ने की आवश्यकता हो तो उसके सतह को कभी हाथ से नहीं छूना चाहियें नहीं तो उसमें बुरे और बदसूरत धब्बे पड़ जायेंगे और इस प्रकार के नेगेटिव से फोटो छापने से फोटो में भी वैसे ही धब्बे बन जायेंगे। इसलिये प्लेट या फिल्म को जब कभी पकड़ना हो तो दो उंगलियों से किनारे से पकड़ना चाहिये जैसा कि चित्र नं० ९४ में दिखलाया गया है।

सत्ताईसवाँ अध्याय

प्रिंटिंग इत्यादि या छापने इत्यादि की प्राथमिक शिक्षा

प्रिंटिंग इत्यादि के साधारण नियम

ड्राइंग के बाद जब नेगेटिव तैयार हो जाय तो इससे कागज पर फोटो छापना चाहिये। कागज पर फोटो छापने के लिये निम्नलिखित विधियों से क्रमशः एक के बाद दूसरे से काम लिया जाता है—

(१) प्रिंटिंग (Printing) या एक्सपोज़र (Exposure)—

प्रिंटिंग के लिये या छापने के लिये एक प्रिंटिंग पेपर (Printing paper) या छापने का कागज लिया जाता है। इसको नेगेटिव के साथ सटा कर रखा जाता है और उस पर प्रकाश पड़ने दिया जाता है। प्रकाश नेगेटिव से पार कर कागज़ पर पड़ता है। कागज़ पर भी सिल्वर ब्रोमाइड (Silver bromide) लगा रहता है (यह वही चीज है जो प्लेट या फिल्म पर भी लगा हुआ रहता है) और इसलिये प्रकाश का

प्रभाव कागज के सतह पर पड़ता है। नेगेटिव के सब भाग समान काले नहीं रहते, उसके जिस भाग का कालापन अधिक रहता है उससे कम प्रकाश जा सकता है और इसलिये कागज के उस भाग पर प्रकाश का प्रभाव कम पड़ता है; उसी प्रकार नेगेटिव का जो भाग कम काला रहता है उससे अधिक प्रकाश जा सकता है और इसलिये कागज़ के उस भाग पर प्रकाश का प्रभाव अधिक पड़ता है। इसी तरह कागज़ के भिन्न भिन्न भागों में प्रकाश का प्रभाव भिन्न भिन्न होता है जो नेगेटिव के कालेपन पर निर्भर करता है। इस तरह कागज़ पर एक चित्र बनता है; परन्तु प्लेट या फिल्म की तरह यह चित्र अदृश्य ही रहता है। देखने से कागज़ सादा मालूम होता है। इसे एक्सपोज़र (Exposure) भी कहते हैं।

(२) डेवेलपमेंट—

इस अदृश्य चित्र को प्रकाश करने के लिये उसे डेवेलप करने की आवश्यकता होती है। डेवेलपमेंट ठीक प्लेट या फिल्म को डेवेलप करने की विधि से किया जाता है। डेवेलप करने पर जिस भाग पर प्रकाश का प्रभाव जितना ही अधिक पड़ा था वह भाग उतना ही काला हो जाता है। इसलिये नेगेटिव के काले भाग के स्थान में इस चित्र में सादा हो जाता है और उजले भाग की जगह काला हो जाता है अर्थात् नेगेटिव में जो भाग जितना ही अधिक काला होता है कागज के चित्र पर वह भाग

उतना ही कम काला होता है। इसलिये यह चित्र प्लेट के चित्र के समान उल्टा नहीं होता, परन्तु विषय के समान होता है अर्थात् विषय का जो भाग जितना ही उज्ज्वल हो वह भाग कागज में उतना ही उजला होता है।

(३) रिनज़िंग—

ठीक प्लेट ही की तरह कागज़ को डेवेलप करने के बाद रिंस किया जाता है जिससे उससे सब डेवेलपर घुल कर निकल जाय।

(४) फिक्सिंग—

उसके बाद नेगेटिव के समान इसको भी फिक्सिंग बाथ में डुबाकर फिक्स किया जाता है जिससे इसके उन भागों में प्रकाश का असर न पड़े जिनपर पहले प्रकाश का असर पड़ा हो।

(५) वाशिंग या धोना—

फिक्सिंग के बाद कागज को खूब अच्छी तरह से धोया जाता है जिससे उसमें नाम मात्र का फिक्सर भी न लगा रहे नहीं तो कुछ दिनों के बाद फोटो नष्ट हो जा सकता है।

(६) ड्राइंग या सुखाना—

उसे धोने के बाद उसे अच्छी तरह सुखा लिया जाता है, जब पूरा फोटो तैयार हो जाता है। इस कागज पर के छपे हुए फोटो को पोजिटिव (Positive) कहते हैं।

(७) टोनिंग या रंगना—

फिक्सिंग से पहले या फिक्सिंग के बाद पोज़िटिव को एक सल्युशन में डुबाया जाता है जिसका प्रभाव यह होता है कि फोटो का रंग काला न होकर लाल, नीला, भूरा या कोई दूसरे रंग का हो जाता है। भिन्न भिन्न रंगों से रँगने के लिये भिन्न भिन्न प्रकार के सल्युशनों का प्रयोग किया जाता है। इस सल्युशन को टोनिंग बाथ (Toning Bath) या टोनर (Toner) कहते हैं।

इन सब विधियों की पूरी व्याख्या पीछे दी गई है।

प्रिंटिंग के लिये यन्त्र और सामान

ऊपर लिखे हुए सातों विधियों के प्रयोग के लिये निम्न-लिखित यन्त्रों और सामानों की आवश्यकता होती है—

(१) प्रिंटिंग आउटफिट (Printing Outfit) या छापने का सामान—

पहली विधि अर्थात् नेगेटिव से कागज़ पर प्रकाश की सहायता से छापने के लिये कई प्रकार के सामान मिलते हैं जिनमें नेगेटिव और कागज़ को रखकर एक्सपोज़र दिया जा सकता है। प्रिंटिंग फ्रेम बहुत प्रचलित है। भिन्न भिन्न प्रकार के सामान में व्यवहार-विधियां भिन्न भिन्न होती हैं—इनका वर्णन पीछे दिया गया है।

(२) रेड लैम्प या लाल रौशनी—

डेवेलपमेंट, फिक्सिंग, टोनिंग और कभी कभी एक्सपोज़र अँधेरी कोठरी या डार्करूम में किये जाते हैं और इसलिये डार्क-रूम में व्यवहार करने के लिये एक डार्करूम लैम्प की आव-श्यकता होती है। नेगेटिव या पोज़िटिव—दोनों को फिक्स करने के लिये एक ही डार्करूम लैम्प से काम चल सकता है।

(३) डिश—

डेवेलपमेंट, फिक्सिंग और टोनिंग डिश ही में किये जाते हैं। उन्हीं डिशों से काम लिया जा सकता है जो नेगेटिव को डेवेलप, वाश इत्यादि करने के काम में आते हैं।

(४) मेज़रिंग ग्लास
(५) स्केल या तराज़ू
(६) घड़ी

ये सामान वही हैं जिन्हें प्लेट या फिल्म को डेवेलप करते समय प्रयोग किया जाता है।

प्रिंटिंग के लिये रासायनिक पदार्थ

प्रिंटिंग के लिये भी प्रायः वेही सब रासायनिक पदार्थों से काम लिया जाता है जो नेगेटिव को डेवेलप करते समय प्रयोग होते हैं। ये निम्नलिखित हैं—

(१) डेवेलपर
(२) फिक्सर या फिक्सिंग बाथ
(३) टोनर या टोनिंग बाथ
(४) पानी

प्रिंटिंग की श्रेणियाँ

फोटोग्राफिक प्रिंटिंग प्रणालियां दो श्रेणियों में बाँटी जा सकती हैं–(१) प्रिंटिंग–आउट मेथड (Printing Out Method) और (२) डेवेलपमेंट मेथड (Development Method)

(१) प्रिंटिंग आउट मेथड—

प्रिंटिंग आउट मेथड वह है जिसमें बिना डेवेलप किये ही कागज़ पर चित्र बन जाता है। कागज को जब नेगेटिव के साथ रखकर एक्सपोज़ किया जाता है तो प्रकाश का प्रभाव पड़ने के कारण कागज़ पर चित्र बनता है जो अदृश्य नहीं होता बल्कि प्रकाशित रहता है—यह चित्र बहुत दिनों के लिये स्थायी नहीं रहता है, इसलिये इसे डेवेलप और फिक्स किया जाता है जिससे यह स्थायी बन जाय–परन्तु डेवेलप करने पर उसका कालापन और नहीं बढ़ता है, पहले जितना काला था उतना ही रहता है। इसके लिये कई विशेष प्रकार के कागज़ों का व्यवहार करना पड़ता है। प्रिंटिंग आउट पेपर (Printing Out Paper) या पी० ओ० पी० पेपर (P. O. P.) बहुत प्रसिद्ध है। इसके सिवाय और एक प्रकार का कागज़ भी मिलता है जिसे कोलोडियन सेल्फ टोनिंग पेपर (Collodion self-toning Paper) कहते हैं—इसमें इसे डेवेलप करने की भी आवश्यकता नहीं होती, केवल फिक्स और वाश करने ही से काम चलता है। ऊपर लिखे हुए दोनों प्रकार के कागजों में कागज़ को फिक्स

करना आवश्यक है और टोन करने से फोटो की सुन्दरता और और भी बढ़ जाती है।

(२) डेवेलपमेंट मेथड—

इस विधि से प्रिंट करने से एक्सपोजर देने पर चित्र अदृश्य ही रहता है। उसे प्रकाश करने के लिये डेवेलप करना पड़ता है। यही विधि सबसे अधिक प्रचलित है। यह विधि पहली विधि से कुछ कठिन होने पर भी इससे बहुत ही सुन्दर फोटो मिलते हैं। इस विधि से फोटो बनाने के लिये तीन प्रकार के कागज मिलते हैं। पहले प्रकार के कागज को ब्रोमाइड पेपर (Bromide Paper) कहते हैं, इसको साधारण गैस या बिजली के प्रकाश से ५ या १० सेकेंड के लिये एक्सपोज किया जाता है और तब डेवेलप और टोन किया जाता है। दूसरे प्रकार के कागज को गैसलाइट पेपर (Gaslight Paper) और तीसरे प्रकार के कागज को क्लोरो-ब्रोमाइड पेपर (Chloro-bromide paper) कहते हैं। इन तीनों प्रकार के कागजों को एक्सपोज करने के लिये भी साधारणतः कृत्रिम प्रकाश की सहायता ली जाती है और इसलिये डार्क रूम की आवश्यकता होती है; परन्तु पी० ओ० पी० कागज को एक्सपोज करने के लिये साधारणतः सूर्य्य के प्रकाश से ही काम लिया जाता है।

इसलिये प्रिंट करने की विधियों की श्रेणियों को संक्षेप में

इस प्रकार लिख सकते हैं—

(१) प्रिंट आउट की विधि—

(क) पी० ओ० पी० कागज़।

(ख) कोलोडियन सेल्फ टोनिंग कागज़।

(२) डेवेलपमेंट की विधि—

(क) ब्रोमाइड कागज़।

(ख) गैसलाइट कागज़।

(ग) क्लोरो-ब्रोमाइड कागजों।

अब इन पाँचों प्रकार के कागज पर छापने की विधियों की विशद व्याख्या इसके बाद के अध्यायों में दी जाती है।

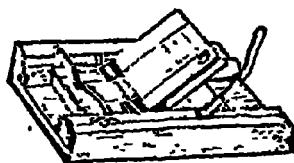
———

अट्ठाईसवाँ अध्याय

पी० ओ० पी० कागज़ पर फोटो बनाना ।

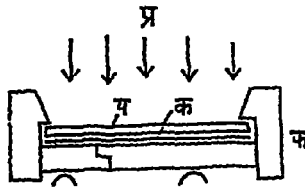
पी० ओ० पी० कागज़ पर प्रिंटिंग या छापना

पी० ओ० पी० कागज़ पर छापने के लिये एक प्रिंटिंग कागज की आवश्यकता होती है । इस कागज को नेगेटिव के साथ सटाकर फ्रेम में लगा दिया जाता है और तब एक्सपोज़र दिया जाता है । यह एक लकड़ी का फ्रेम होता है जिसमें प्लेट को कागज के साथ फिट कर दिया जा सकता है । कागज़ को प्लेट के साथ दबाये रखने के लिये फ्रेम के पीछे एक लकड़ी का

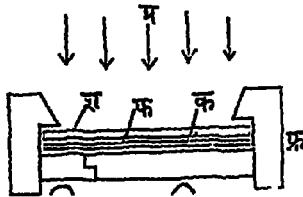
चित्र नं० १६६

प्रिंटिंग फ्रेम ।

तख्ता लगा हुआ रहता है जिसे फ्रेम पर लगे हुए दो स्प्रिंगों (Springs) की सहायता से प्लेट पर दबाये हुए रखा जा सकता है। नेगेटिव और कागज़ को इस तरह मिलाकर रखते हैं कि नेगेटिव के जिलेटिन का सतह और कागज़ का सेंसिटिव सतह एक साथ मिले हुए हों। कागज़ का आकार ठीक प्लेट के आकार का होता है। फ्रेम के पीछे जो लकड़ी का तख्ता लगा हुआ रहता है वह दो भागों में बँटा हुआ रहता है, एक छोटा और एक बड़ा। एक्सपोज़र देते समय बीच बीच में छोटे तख्ते को खोलकर कागज़ पर देखा जा सकता है कि कागज़ के उस छोटे भाग में चित्र कहाँ तक बना है और इस तरह मालूम हो जाता है कि एक्सपोज़र काफी हुआ है या नहीं या और अधिक एक्सपोज़र देने की ज़रूरत होगी। एक्सपोज़र देते समय प्रिंट को देखने के लिये—केवल उसके पिछले तख्ते के छोटे भाग ही को खोलना चाहिये, बड़े भाग को या दोनों को नहीं खोलना चाहिये—प्रिंट को परीक्षा कर लेने के बाद फिर उसे बंद कर देना चाहिये।

प्रिंटिंग फ्रेम में फिल्म को भी लगाया जा सकता है परन्तु फिल्म कड़ी न रहने के कारण उसे एक साफ और स्वच्छ कांच के प्लेट के साथ लगाया जाता है जिससे फिल्म सीधी रह सके। प्लेट या फिल्म को फ्रेम में किस तरह लगाना चाहिये

यह नीचे के चित्रों में दिखलाया गया है।

चित्र नं० २००

फ्रेम में प्लेट लगाने की विधि। फ-फ्रेम। प-प्लेट।
क-कागज़। प्र-प्रकाश।

चित्र नं० २०१

फ्रेम में फिल्म लगाने की विधि। फ्र-फ्रेम। श-शीशे का सादा प्लेट।
प्र-प्रकाश। फ-फिल्म। क-कागज़।

प्रिंटिंग अर्थात् एक्सपोज़र के लिये सूर्य्य का प्रकाश (डाइरेक्ट या डिफ्यूज़) या कृत्रिम प्रकाश का व्यवहार किया जाता है। यदि पी० ओ० पी० कागज़ पर दिन के प्रकाश से छापना हो तो सूर्य्य के डाइरेक्ट प्रकाश या धूप की अपेक्षा डिफ्यूज़ प्रकाश अच्छा है। यदि नेगेटिव का कालापन बहुत अधिक हो तो सूर्य्य का डाइरेक्ट प्रकाश या धूप से काम लिया

जा सकता है। डिफ्यूज प्रकाश में छापने के लिये फ्रेम को किसी छाया में रख देना चाहिये जहाँ नेगेटिव पर प्रकाश अच्छी तरह से पड़ता हो; छाया में छापने में बहुत देर लगती है परन्तु फोटो अच्छा बनता है। प्रकाश की उज्ज्वलता नेगेटिव के कालेपन पर निर्भर करता है—नेगेटिव का कालापन जितना ही अधिक होगा उतनी ही तेज रौशनी से छापना चाहिये। छाया में एक्सपोजर देते समय फ्रेम पर एक टिसू पेपर (Tissue paper) लगा देना चाहिये जिससे प्लेट पर पड़ता हुआ प्रकाश बहुत धीमा हो जाय और डिफ्युज भी हो जाय। टिसू पेपर एक प्रकार का कागज होता है जिसके इस पार से उस पार देखा नहीं जा सकता है परन्तु वह प्रकाश को डिफ्युज कर सकता है। यह कागज बहुत पतला होता है। फ्रेम पर एक हरे रंग का काँच का प्लेट रखकर प्रिंट करने से भी अच्छी सफलता मिलती है, परन्तु प्रिंटिंग का समय बहुत बढ़ा देना पड़ता है।

अब प्रश्न यह है कि कबतक एक्सपोजर देना चाहिये अर्थात् प्रिंटिंग कब तक जारी रखना चाहिये। प्रिंटिंग का समय कई बातों पर निर्भर करता है जैसे (१) प्रकाश की उज्ज्वलता, (२) रौशनी की दूरी, (३) नेगेटिव का स्वभाव, (४) कागज का स्वभाव, (५) रौशनी का रंग, इत्यादि, इत्यादि। इन सब बातों पर विचार कर एक्सपोजर टेबल बनाना बहुत कठिन है। इसलिये कागज को एक्सपोज करते जाना चाहिये,

प्रकाश की तेजी कुछ भी क्यों न हो या उसका स्वभाव, या नेगेटिव का स्वभाव या काग़ज़ का स्वभाव कुछ भी क्यों न हो। एक्सपोज़र देते समय कुछ कुछ देर के बाद फ्रेम के तख्ते के पीछे के छोटे भाग को खोल कर देखना चाहिये—जब मालूम हो कि चित्र का कालापन जैसा होना चाहिये वैसा हो गया है तो एक्सपोज़र देना बंद कर देना चाहिये। एक बात याद रखनी चाहिये कि फोटो में जितना कालापन पाने की इच्छा हो उससे अधिक काला बनाना चाहिये क्योंकि फिक्स करते और धोते समय इसका कालापन बहुत कुछ धुल कर निकल जाता है। यदि नेगेटिव का रंग गाढ़ा हो तो प्रिंट करने में अधिक देर लगती है परन्तु फोटो को जितना काला बनाना चाहिये उससे बहुत अधिक काला नहीं बनाना चाहिये--कुछ अधिक होने ही से काम चलेगा। अब यदि नेगेटिव का रंग फीका हो तो बहुत जल्दी प्रिंट हो जाता है और इस अवस्था में फोटो का रंग इच्छित रंग से कहीं अधिक काला बनाना चाहिये। फिर, यदि प्रिंट को एक साथ फिक्स और टोन करने की इच्छा हो तो उस इच्छित कालेपन से बहुत अधिक काला बनाना चाहिये और उस अवस्था की अपेक्षा अधिक काला बनाना चाहिये जब कि फिक्सिंग और टोनिंग अलग अलग करना पड़े। प्रिंटिंग या एक्सपोज़र का समय ५ मिनट से एक घंटा तक हो सकता है।

यदि कृत्रिम प्रकाश से प्रिंट करने की इच्छा हो तो बहुत

तेज रौशनी का प्रयोग किया जाता है, जैसे बिजली की रौशनी, आर्क लैम्प (Arc Lamp) या मरकरी भेपर लैम्प (Mercury Vapour Lamp) का प्रयोग किया जाता है। इस लैम्प से कुछ दूर पर फ्रेम को रखकर पहले के नियमों से प्रिंट करना चाहिये। कृत्रिम प्रकाश में प्रिंट करने में बहुत देर लगती है। फोटोग्राफरों को और विशेषकर फोटोग्राफी नये सीखने वालों को यह उपदेश दिया जाता है कि वे कृत्रिम प्रकाश का व्यवहार न कर सूर्य्य के प्रकाश से काम लें क्योंकि कृत्रिम प्रकाश से प्रिंट करने की अपेक्षा सूर्य्य के प्रकाश से प्रिंट करना कहीं सहज है और फोटो भी अधिक सुन्दर बनता है।

पी० ओ० पी० कागज पर फोटो बनाने के लिये निम्न-लिखित विधियों से क्रमशः एक के बाद दूसरे से काम लिया जाता है अर्थात् जैसे—पहले प्रिंटिंग किया जाता है, उसके बाद वाशिंग, तब टोनिंग और इसी तरह अन्त में ड्राइंग किया जाता है।

(१) प्रिंटिंग या एक्सपोज़र देना या प्रकाशन।
(२) टोनिंग से पहले वाश करना या धोना।
(३) टोनिंग करना या रंगना।
(४) टोनिंग के बाद वाश करना या धोना।
(५) फिक्सिंग करना या जमाना।
(६) फिक्सिंग के बाद वाश करना या धोना।
(७) ड्राइंग करना या सुखाना।

यहाँ एक बात ध्यान देने योग्य यह है कि तीन बार वाश करना या धोना पड़ता है। यदि टोनिंग करने की इच्छा न हो तो केवल एक ही बार फिक्स करने के बाद वाश करने से ही काम चल सकता है। और एक बात ध्यान देने योग्य यह है कि डेवेलप करना नहीं पड़ता, पी० ओ० पी० कागज़ की यही विशेषता है।

टोनिंग से पहले वाश करना या धोना

टोनिंग करने से पहले कागज को धोना पड़ता है। पी०ओ० पी० कागज़ को धोने के लिये पूरे अँधेरे की आवश्यकता नहीं होती। ऐसी किसी कोठरी में धोया जा सकता है जिसमें कुछ अँधेरा हो। एक धीमी रौशनी में धोया जा सकता है। कागज़ धोने के लिये सादा चीनी मिट्टी की बनी हुई डिश ही सबसे अच्छे होते हैं। डिश में साफ पानी लिया जाता है और १ से लेकर ३० कागज़ों तक को एक साथ पानी में डुबाया जाता है। डुबाने के बाद डिश को हाथों से पकड़ कर खूब हिलाया जाता है जिससे उसका पानी हिलने लगे। जब अच्छी तरह से धुल जाय तो उस पानी को फेंक देना चाहिये और फिर उसमें साफ और ताज़ा पानी डालकर धोना चाहिये। एक दूसरे डिश में साफ पानी लेना चाहिये और पहले डिश से कागज़ों को एक एक कर दूसरे डिश में ले जाकर डुबाना चाहिये। उसमें भी पहले डिश की तरह धोना चाहिये और उसके बाद फिर उन कागज़ों को एक

एक कर एक दूसरे डिश में ले जाकर डुबाना चाहिये-इसी प्रकार ४ या ५ बार एक डिश से दूसरे डिश में ले जाकर धोना चाहिये। इस प्रकार धोते समय कागज़ का सिल्वर ब्रोमाइड घुल घुल कर निकलता जायगा। कब सब सिल्वर ब्रोमाइड घुल कर निकल गया यह जानना बहुत सहज है क्योंकि जब तक वह निकलता जायगा तबतक पानी का रंग दूध के समान दुधिया रहेगा, धोते धोते जब पानी में दुधिलापन न रहे तो समझ लेना चाहिये कि सब सिल्वर ब्रोमाइड घुलकर निकल गया और ऐसा होने पर धोना पूरा हो जाता है।

टोनिंग

वाश करने के बाद टोनिंग किया जा सकता है। टोनिंग के लिये नीचे लिखे दो सल्युशन बनाये जाते हैं—

सल्युशन क (सलफोसाइनाइड सल्युशन)

एमोनियम सलफोसाइनाइड (Ammonium sulphocyanide) .... २०० ग्रेन

पानी .... २० औंस

सल्युशन ख (गोल्ड सल्युशन)

गोल्ड क्लोराइड (Gold chloride) .... १५ ग्रेन

डिसटिल किया हुआ पानी (Distilled water) .... २० औंस

इन दो सल्युशनों से नीचे लिखे नुसखे के अनुसार टोनिंग बाथ बनाना चाहिये।

सल्युशन क	....	....	....	२० औंस
सल्युशन ख	....	....	....	२ औंस
पानी	....	....	....	१६ औंस

पहले पानी लेना चाहिये और उसमें सल्युशन क को मिलाना चाहिये, तब उसमें सल्युशन ख थोड़ा थोड़ा कर मिलाना चाहिये। ज्योंही थोड़ा सा सल्युशन ख उसमें डाला जाता है त्योंही उसका रंग लाल हो जाता है परन्तु उसे हिलाने से वह लाल रंग अदृश्य हो जाता है। पूरा सल्युशन ख को डालने के बाद टोनिंग सल्युशन तैयार हो जाता है।

टोनिंग करने का यह नियम है कि टोनिंग सल्युशन को एक डिश में ले लिया जाता है और उसके टेम्परेचर को ६५° डिगरी रखने की कोशिश की जाती है। तब कागज़ को इस डिश में रखकर उसे खूब हिलाया जाता है। १ से २० प्रिंटों को एक साथ टोन किया जा सकता है। सबको टोनिंग बाथ में डुबाये रखा जाता है और सबसे नीचे के प्रिंट को निकाल कर ऊपर रख दिया जाता है, कुछ देर के बाद फिर सबसे नीचे के प्रिंट को उठाकर ऊपर रख दिया जाता है और इसी तरह जब तक टोनिंग किया जा रहा हो तब तक एक एक कर सबसे नीचे के कागज को उठाकर ऊपर रख दिया जाता है। ५ या १० मिनटों

तक टोनिंग करने के वाद फोटो का रंग गाढ़ा बैंगनी वन जाता है। कबतक टोनिंग करना चाहिये यह जानने के लिये बीच-बीच में प्रिंट को निकाल कर प्रकाश के पास ले जाकर देखना चाहिये। रंग कुछ अधिक गाढ़ा होना ही अच्छा है क्योंकि फिक्सिंग करते समय उसका रंग कुछ फीका पड़ जाता है। टोनिंग कर प्रिंट का रंग बहुत गाढ़ा भी नहीं होना चाहिये—बहुत देर तक टोनिंग करने से ऐसा हो जाता है और फोटो की सुन्दरता जाती रहती है।

टोनिंग के बाद वाशिंग या धोना

टोनिंग के बाद प्रिंट को ५ मिनट तक वाश करना चाहिये। टोनिंग से पहले धोने की जो विधि है टोनिंग के बाद धोने की भी वही विधि है। इसको धोते समय याद रखना चाहिये कि पानी बहुत ही साफ हो और इसमें नाम मात्र का भी हाइपो नहीं मिला हुआ हो नहीं तो प्रिंट पर पीले धब्बे पड़ जायेंगे और फोटो की सारी सुन्दरता जाती रहेगी।

फिक्सिंग

फिक्सिंग के लिये प्लेन फिक्सिंग बाथ लेना चाहिये—एसिड फिक्सिंग बाथ न हो। इसका नुसख़ा यह है—

हाइपो (Hypo) .... ३० औंस
पानी .... २० औंस

कई प्रिंटों को एक साथ फिक्स किया जा सकता है।

परन्तु इस सल्युशन को एकबार व्यवहार करने के बाद फिर दूसरे प्रिंटों के फिक्सिंग के लिये व्यवहार नहीं करना चाहिये। फिक्सिंग बाथ को एक डिश में ले लिया जाता है और प्रिंटों को उसमें डुबाकर हिलाया जाता है। ठीक प्लेट या फिल्म की तरह १० मिनटों तक फिक्स किया जाता है। फिक्सिंग के समय को अनावश्यक नहीं बढ़ाना चाहिये।

फिक्सिंग के बाद धोना या वाश करना (वाशिंग)

इस धोने में बहुत ध्यान देना चाहिये। धोना पूरी तरह से होना चाहिये जिससे हाइपो का चिन्ह मात्र भी कागज़ पर नहीं रहे और नहीं तो कुछ दिनों के बाद फोटो नष्ट हो जायगा। जिससे प्रिंट पूरी तरह से धोया जा सके इसलिये धोने की विशेष विधियाँ हैं। इसकी तीन विधियां हैं—

(१) डिश से धोना—

एक बड़े डिश में साफ पानी लेना चाहिये। प्रिंटों को एक एक कर उसमें डुबाना चाहिये और उन्हें वहाँ ५ मिनटों तक डुबाये हुए रखना चाहिये, तब उसका पानी निकाल कर फेंक देना चाहिये और तब उसमें नया ताज़ा साफ पानी डालना चाहिये। तब एक दूसरे डिश में साफ पानी लेना चाहिये और एक एक कर पहले डिश से सब प्रिंटों को दूसरे डिश में ले जाकर डुबाना चाहिये। अब फिर उन प्रिंटों को उस डिश के

पानी में ५ मिनट तक डुबाये रखना चाहिये और तब उसके पानी को निकाल कर फेंक देना चाहिये और उसमें नया, ताजा और साफ पानी ढालना चाहिये। अब फिर एक दूसरा डिश लेना चाहिये जिसमें साफ पानी लेना चाहिये। अब फिर पहले के डिश से सब प्रिंटों को एक एक कर दूसरे डिश के पानी में लाकर डुबाना चाहिये और वहाँ ५ मिनटों तक रहने देना चाहिये। इसी तरह प्रिंटो को ६ या ८ बार एक डिश के पानी से दूसरे डिश के पानी में बदलना चाहिये, तभी पूरा धोना होगा। इस तरह से पूरी तरह धोने में आधे घंटे से १ घंटे तक समय लगता है।

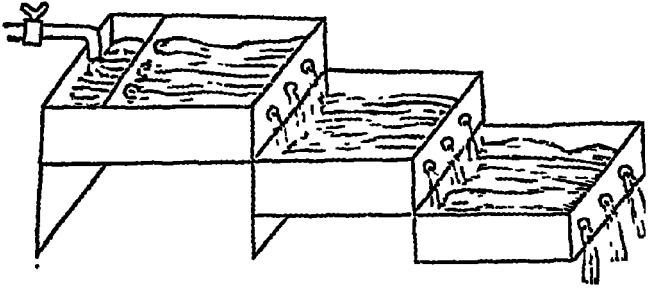
(२) टैंक से धोना—

प्रिंट धोने के लिये नाना प्रकार के टैंक मिलते हैं, जिनमें बहुत सरलता के साथ और थोड़े समय में अच्छी तरह धोया जा सकता है। इन टैंकों में एक से २० तक प्रिंटों को एक ही बार धोया जा सकता है। इनको प्रयोग करने की विधि इनके साथ दी रहती है।

(३) केसकेड प्रिंट वाशर से धोना—

एक विशेष प्रकार का प्रिंट धोने का सामान मिलता है जिसे केसकेड प्रिंट वाशर (Cascade Print Washer) कहते

हैं। इसका चित्र नीचे दिया जाता है। इसमें तीन ट्रेओं

चित्र नं० २०२

केसकेड वाशर।

(Trays) को इस प्रकार रखा जाता है कि एक सबसे नीचे रहे, एक उसके कुछ ऊपर रहे और एक सबसे ऊपर रहे। प्रत्येक ट्रे की एक ओर छेद रहना चाहिये जिससे पानी निकल सके। इसलिये यदि ऊपर वाले ट्रे में पानी गिराते जाया जाय तो पानी उससे बीच के ट्रे में आयगा और तब नीचे के ट्रे में आकर बाहर निकल जायगा। छपे हुए कागज़ों को सबसे नीचे के ट्रे में रखा जाता है और पानी सबसे ऊपर वाले ट्रे में ढाला जाता है। इस तरह से जब वाशिंग पूरा हो जाय तो प्रिंटों को नीचे वाले ट्रे से निकाल कर बीच वाले ट्रे में रख दिया जाता है और नीचे के ट्रे में नये वाश न किये गये प्रिंट रख दिये जाते हैं। जब ये नये प्रिंट पूरी तरह धुल जाँय तो बीच वाले ट्रे के प्रिंटों को हटा कर ऊपर के ट्रे में रख दिया जाता है और नीचे के ट्रे के प्रिंटों

को बीच के ट्रे में हटा दिया जाता और फिर नीचे के ट्रे में नये बिना वाश किये हुए प्रिंट रख दिये जाते हैं और जब ये नये प्रिंट ठीक से वाश हो जाते हैं तो सबसे ऊपर के ट्रे से सब प्रिंट निकाल लिये जाते हैं और वे पूरी तरह से वाश हो जाते हैं। इसी तरह प्रिंट किये हुए कागजों के कई समूहों को एक साथ प्रिंट किये जा सकते हैं।

ड्राइंग या सुखाना

धोने के बाद प्रिंटों को एक अच्छे ब्लाटिंग पेपर (Blotting paper) पर रख देना चाहिये—चित्र ऊपर की तरफ हो और ब्लाटिंग नीचे हो। ब्लाटिंग के बदले साफ कपड़े से भी काम चल सकता है, प्रिंटों को लकड़ी के क्लिप (Clip) से सूखने के लिये टांग भी दिया जा सकता है। सूखने के लिये गर्म्मी का प्रयोग नहीं करना चाहिये। धूप में नहीं बल्कि छाया में सुखाना चाहिये।

सूखते समय काग़ज को टेढ़ा होने नहीं देना चाहिये और इसलिये उसे सूखने के लिये टांग देना या किसी कपड़े या ब्लाटिंग पेपर पर सूखने के लिए रख छोड़ना ठीक नहीं है क्योंकि ऐसा करने से कागज़ सीधा नहीं रहता है वह टेढ़ा बन जाता है और फिर उसे सीधा करना कठिन हो जाता है। इसलिये निम्नलिखित उपाय से उसे सुखाना ही सबसे अच्छा है।

प्रिंटों को एक साफ चिकने सतह पर रखकर उनसे सब

पानी निकाल डालना चाहिये। तव प्रत्येक प्रिंट को अलग-अलग एक फोटोग्राफिक ब्लॉटिंग पेपर (Photographic blotting paper) पर इस प्रकार रखना चाहिये कि चित्र नीचे की ओर हो और ब्लॉटिंग कागज़ पर सटा हुआ हो। इसके लिये एक विशेष प्रकार का ब्लॉटिंग पेपर मिलता है जिसे फोटोग्राफिक ब्लॉटिग पेपर कहते हैं। इसी प्रकार का और एक ब्लॉटिग पेपर प्रिंट के ऊपर रखना चाहिये और ऊपर से दवाव देना चाहिये जिससे प्रिंट से पानी निकल कर ब्लॉटिग से सोख लिया जाय। तव प्रिंट को वहां से निकाल कर और दो ब्लॉटिग पेपरो के वीच रखकर उसका पानी अच्छी तरह से सोख लेना चाहिये। प्रिंटों को ब्लॉटिंग पेपरो के साथ कभी नहीं रख छोड़ना चाहिये— उनसे अलग कर उन्हे कोई साफ़ चीज पर रखना चाहिये जब तक कि वे पूरी तरह सूख जायँ।

एक साथ फिक्स और टोन करना।

पी० ओ० पी० कागज़ पर के प्रिंट को अलग-अलग टोन और फिक्स न कर एक साथ एक ही सल्युशन से टोन और फिक्स किया जा सकता है। इस विधि से काम लेने के लिये प्रिंट करने के वाद अर्थात् एक्सपोज़र देने के वाद खूब अच्छी तरह धोना चाहिये जैसा कि पहली विधि से टोनिंग से पहले धोया जाता है। तव उसे एक डिश मे टोनिंग वाथ में डुवा दिया जाता है। टोनिंग वाथ के सल्युशन के वनाने का

नुसखा यह है—

हाइपो (Hypo)	६ औंस
सोडियम क्लोराइड (Sodium chloride)	२० ग्रेन
लेड नाइट्रेट (Lead nitrate) या	
लेड एसेटेट (Lead acetate)	२० ग्रेन
गोल्ड क्लोराइड (Gold chloride)	४ ग्रेन
पानी	२० औंस

इससे ५ या ६ मिनटों में टोनिंग और फिक्सिग दोनों हो जाते हैं। टोन का रंग गाढ़ा वैंगनी होता है। इसके वाद इसे अच्छी तरह धोकर सुखा लेना चाहिये।

मास्क और डिस्क

कभी-कभी चतुष्कोण प्रिंटिग न कर छपे हुए चित्र का आकार गोल या किसी दूसरे आकार के करने की इच्छा होती है। ऐसा करने के लिये प्रिंटिग करते समय नेगेटिव और फोटो के कागज़ के वीच एक काला कागज लगा दिया जाता है जिसमे एक छेद रहता है। छेद का आकार जैसा होता है फोटो का आकार भी ठीक वैसा ही वनता है। इस काले कागज़ को मास्क (Mask) कहते हैं। कभी-कभी ये मास्क लाल या नरंगी रंग के पतले सेलुलॉयेड (Celluloid) के भी वने रहते है। यह वही चीज़ है जिससे फिल्म वनती है। इस प्रकार के

मास्क कई तरह के मिलते है जिनमें भिन्न-भिन्न आकार के छेद रहते हैं।

एक दूसरे प्रकार का मास्क भी मिलता है जिसे बोडर मास्क (Boarder mask) कहते है। यह भी ऊपर लिखे

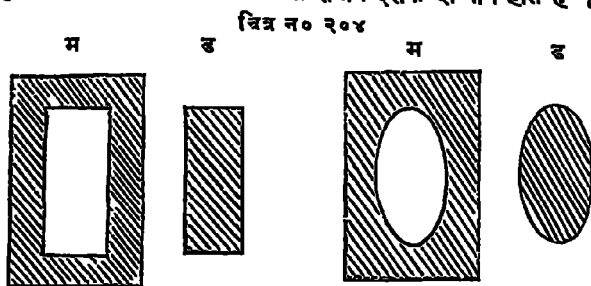
चित्र नं० २०३

प्रिंटिंग मास्क।

हुए मास्क के ऐसा सेलुलॉयेड का बना हुआ होता है। इसके बीच में या तो एक छेद रहता है या बीच का भाग स्वच्छ रहता है परन्तु इसके किनारे फूल, पत्तियाँ इत्यादि बनी रहती हैं और इसलिये छापने पर फोटो के किनारे उजले नहीं रहते; उनमें फूल-पत्तियों की छाप आ जाती है।

इन दो प्रकारों के सिवाय और एक प्रकार का समान मिलता है जिसे मास्क और डिस्क (Mask & Disc) कहते है। इससे फोटो के किनारे में काला बोडर बनाया जा सकता है। यह भी या तो काले कागज़ का या लाल सेलुलॉयेड का बना

हुआ होता है। नीचे के चित्रों के समान इसके दो भाग होते हैं।

चित्र न० २०४

मास्क और डिस्क। म, म—मास्क। ड, ड—डिस्क।

इसका भीतरी भाग बाहरी भाग के छेद पर ठीक फिट कर जाता है। भीतरी भाग को डिस्क और बाहरी भाग को मास्क कहा जाता है। पहले मास्क को लगाकर प्रिंट किया जाता है जिससे उसके छेद के आकार का चित्र बनता है और किनारा या बोडर उजला रहता है, तब मास्क को हटाकर, डिस्क को ठीक स्थान में लगाकर अर्थात् ऐसे स्थान में लगाकर कि वह पूरे चित्र को ढांक ले—प्रिंट किया जाता है, अब चित्र पर कोई असर नहीं पड़ता है परन्तु बोडर अर्थात् किनारा काला बन जाता है। मास्क और डिस्क एक मोटे काले कागज़ से बहुत सरलता के साथ घर में बनाया जा सकता है।

मास्क और डिस्क को पी० ओ० पी० कागज के अलावे किसी भी दूसरे प्रकार के प्रिंटिंग पेपर के साथ प्रयोग किया जा सकता है। इसी तरह बोडर मास्क को भी दूसरे कागजो के साथ व्यवहार किया जा सकता है।

उनतीसवाँ अध्याय

सेल्फ़ टोनिंग कागज़ पर फोटो बनाना

सेल्फ़ टोनिंग कागज़ के प्रकार

सेल्फ़ टोनिंग कागज (Self Toning Paper) से फ़ोटो छापना बहुत ही सहज है। इसमें यह विशेषता है कि टोनिंग करने का रासायनिक पदार्थ अर्थात् गोल्ड क्लोराइड (Gold-chloride) कागज ही पर लगा रहता है; इसलिये फ़ोटो बनाते समय अलग टोनिंग करने की आवश्यकता नहीं होती, यह आप ही आप टोन हो जाता है। सेल्फ़ टोनिंग कागज दो प्रकार का होता है—

(१) कोलोडियन सेल्फ़ टोनिंग कागज (Collodion-Self Toning Paper)।

(२) जिलेटिन सेल्फ़ टोनिंग कागज (Gelatine Self Toning Paper) या एनिटोन (Eniton Paper)।

कोलोडियन कागज से सिपिया (Sepia) या भूरा (Brown) रंग का टोन होता है। केवल फिक्स करने पर ही यह रंग आ जाता है। इसके अलावे और कई उपायों से, गाढ़ा, भूरा, बैंगनी या काला रंग भी हो सकता है। फिर, जिलेटिन सेल्फ़

टोनिग कागज से अनेक प्रकार के रंग मिलते है। ये रंग फिक्सिंग वाथ के सल्युशन के गाढेपन और फिक्सिंग करने के समय पर निर्भर करते है।

कोलोडियन सेल्फ टोनिंग कागज़

कोलोडियन सेल्फ टोनिग कागज कई प्रकार के होते हैं—किसीका सतह खूब चिकना और चमकीला होता है और किसी का रुखड़ा। इसके कागज़ के कई रंग भी होते है जैसे फीका नीला, फीका गुलावी या फीका हरा इत्यादि। इस कागज पर फोटो बनाने के लिये निम्नलिखित विधियो से काम लिया जाता है—जिन्हे एक के वाद दूसरे को क्रमशः करना चाहिये-यथा पहले प्रिंटिग, तव प्रायमिक वाशिंग और तव फिक्सिंग और तव फिर वाशिग और अन्त मे ड्राइंग।

(१) प्रिंटिंग या एक्सपोजर या छापना।

(२) प्राथमिक वाशिंग या धोना।

(३) फिक्सिंग या जमाना।

(४) वाशिंग या धोना।

(५) ड्राइंग या सुखाना।

प्रिंटिंग या छापना

प्रिंट करने के लिये नेगेटिव को और कागज़ को प्रिंटिग फ्रेम मे रख दिया जाता है और सूर्य्य के डिफ्यूज़ प्रकाश से एक्सपोजर दिया जाता है—सूर्य्य का डाइरेक्ट प्रकाश या धूप

से एक्सपोजर नहीं देना चाहिये । जितना काला फोटो चाहिये उससे अधिक काला फोटो बनाया जाता है । उचित कालेपन से कितना अधिक काला होना चाहिये यह प्रिंट करने के समय पर निर्भर करता है । यदि प्रकाश के बहुत तेज़ रहने के कारण या नेगेटिव का रंग फीका रहने के कारण या दोनों कारणों से प्रिंटिंग बहुत जल्दी हो रहा हो तो फोटो को जितना काला बनाने की इच्छा हो उससे कहीं अधिक काला छापना चाहिये । इसी तरह यदि प्रकाश के धीमा रहने के कारण या नेगेटिव का रंग गाढ़ा रहने के कारण प्रिंटिंग में बहुत समय लग रहा हो तो निश्चित कालेपन से बहुत अधिक काला नहीं छापना चाहिये ।

प्राथमिक वाशिंग या धोना

प्राथमिक वाशिंग प्रिंट करने के बाद ही किया जाता है । इसको धोने की वही विधि है जो पी० ओ० पी० कागज़ को वाश करने की विधि है । इसको तब तक धोते रहना चाहिये जब तक कि कागज से सब सिल्वर ब्रोमाइड धुलकर निकल न जाय—इसके मालूम करने का उपाय यह है कि जब तक वह निकलता जाता है तबतक धोये गये पानी का रंग दुधिया (दूध के समान) रहता है और जब सब कुछ निकल जाता है तो धोये गये पानी का रंग साफ आता है। डिश मे धोते समय एक कठिनाई यह होती है कि कागज मुड़ जाता है । इस दोष के दूर करने का उपाय यह है कि एक डिश मे $\frac{1}{2}$ इंच गहराई तक पानी लेना

चाहिये और उसमें एक प्रिंट को इस तरह रखना चाहिये कि उस में चित्र नीचे की ओर हो। अब हाथ से प्रिंट के पीठ पर दबाव डालकर कागज को सीधा कर देना चाहिये। उसके बाद एक दूसरे प्रिंट को उस पहले प्रिंट पर रखकर उसी तरह दाबकर सीधा कर देना चाहिये। इसी तरह प्रायः ९ या १० प्रिंटो को एक के ऊपर दूसरे को रखकर सीधा किया जा सकता है। सीधा हो जाने पर उन प्रिंटों को दूसरे डिश मे ले जाकर पहले के बताये गये नियम से अच्छी तरह से धोना चाहिये। इस तरह से वाश करने से पहले ही प्रिंटो को सीधा करने से फिर वाश करते समय प्रिंटो के टेढ़ा हो जाने या मुड़ जाने की कठिनाई न होगी।

फिक्सिंग

फिक्सिंग बाथ के बनाने का नुसख़ा यह है—

हाइपो (Hypo)	....	....	२ औंस
पानी	....	....	.... २० औंस

प्रिंटों को प्राथमिक वाश करने के बाद उन्हे एक एक कर फिक्सिंग बाथ भरे हुए डिश मे ले जाकर डुबाना चाहिये। इस तरह एक से १० प्रिंटों को एक साथ फिक्स किया जा सकता है। फिक्स करते समय डिश को और साथ-साथ फिक्सिंग बाथ के सल्युशन को खूब हिलाना चाहिये और साथ साथ बीच-बीच मे सब से नीचे के प्रिंट को नीचे से निकाल कर सबसे ऊपर रखते जाना चाहिये। इस तरह प्रत्येक प्रिंट एक एक बार ऊपर आता

जायगा। फिक्सिग करते समय कागज़ का चित्र ऊपर की ओर रहना ही ठीक है। इस तरह १० मिनट तक फिक्सिग करने से फिक्सिग पूरा हो जाता है।

वाशिंग या धोना

फिक्सिग के वाद प्रिंट को वहते हुए पानी मे एक घंटे तक धोना चाहिये। टैंक से या केसकेड प्रिंट वाशर से भी धोया जा सकता है—इसकी विधि वही है जो पी० ओ० पी० कागज़ की विधि है। टैंक या केसकेड प्रिंट वाशर न रहने पर प्रिंट या प्रिंटों को डिश से धोया जा सकता है। इसकी भी वही विधि है जो पी० ओ० पी० कागज की विधि है—१० या १२ वार एक डिश से दूसरे डिश में वदल कर वाश किया जाता है और प्रिंट को प्रत्येक डिश में कम से कम ५ मिनटों तक रखा जाता है—इसलिये पूरी तरह से वाश करने में कम से कम १ घंटा लगता है।

ड्राइंग या सुखाना

प्रिंट को एक फोटोग्राफिक ब्लटिंग कागज पर रखकर या एक साफ कपड़े पर रखकर सुखाना चाहिये—इस तरह सुखाने मे चित्र नीचे की ओर ब्लाटिंग कागज या कपड़े के साथ सटा हुआ रहना चाहिये। उसको उसी स्थान मे रखने से कुछ देर के वाद सूख जाता है। जितनी जल्दी सुखाया जाय उतना ही अच्छा है। इसके अलावे पी० ओ० पी० कागज के सुखाने की किसी भी विधि से इसे सुखाया जा सकता है।

टोनिंग या रंगना

यह पहले ही कहा जा चुका है कि इस कागज की विशेषता यह है कि फोटो पर रंग आप ही आप आ जाता है, अलग टोनिंग करने की आवश्यकता नहीं होती है। परन्तु इससे केवल भूरा रंग मिलता है जिसका गाढ़ापन फिक्सिंग सल्युशन के गाढ़ेपन और फिक्सिंग के समय पर निर्भर करता है।

यदि प्रिंटों को दूसरे रंगों से टोन करने की इच्छा हो तो अलग टोन करना पड़ता है। ये निम्नलिखित दो प्रकार के हैं—

(१) परपल टोन (Purple Tone) या **गाढ़ा बैंगनी रंग—**

इसके लिये प्रिंट को निश्चित कालेपन से बहुत अधिक गाढ़ा बनाना पड़ता है। प्रिंटिंग के बाद प्राथमिक वाशिंग नहीं करना पड़ता है। प्रिंट करने के बाद ही उसे निम्नलिखित टोनिंग सल्युशन में डुबा दिया जाता है—

सोडियम क्लोराइड (Sodium chloride)	२ औंस
पानी	२० औंस

इस तरह एक से १० प्रिंटों को एक साथ टोनिंग किया जा सकता है। टोनिंग करते समय डिश को खूब हिलाते रहना चाहिये और बीच-बीच में सबसे निचले प्रिंट को निकाल कर सबसे ऊपर रखते जाना चाहिये जिससे सभी प्रिंट समान रूप से टोन हो। ५ से १० मिनटो तक टोन किया जाता है। टोनिंग के बाद उसे दो चार मिनट तक रिंज या वाश कर तब फिक्स करना चाहिये।

(२) प्लॅटिनम टोनिंग (Platinum Toning)—

इससे सुन्दर काला या ग्रे (Grey) रंग का फोटो मिलता है। टोनिंग सल्युशन बनाने का नुसखा यह है—

प्लॅटिनम क्लोरोप्लॅटिनाइट (Platinum chloroplatinite)	१५ ग्रेन
सिट्रिक एसिड (Citric Acid)	१ औंस
सोडियम क्लोराइड (Sodium chloride)	१/२ औंस
पानी	१० औंस

इससे टोन करने के लिये प्रिंट करने के बाद उसे पहले के ऐसा प्राथमिक वाशिंग किया जाता है। उसके बाद उसे टोनिंग बाथ में डुबा कर टोन किया जाता है। टोन करने के लिये टोनिंग बाथ बनाने में ऊपर के सल्युशन के १ भाग के साथ १० भाग पानी मिला लिया जाता है। जब रंग ठीक आ जाय तो प्रिंट को टोनिंग बाथ से निकाल कर एक दूसरे डिश के साफ पानी में रखा जाता है। उसके बाद उसे अच्छी तरह से धोकर तब फिक्स किया जाता है। उसके बाद साधारण नियमों के अनुसार धोया और सुखाया जाता है। इसमें एक बात ध्यान देने योग्य यह है कि इसे टोनिंग के बाद अच्छी तरह से धोना चाहिये नहीं तो सफलता नहीं मिल सकती है।

जिलेटिन सेल्फ टोनिंग कागज़

यह दूसरे प्रकार का सेल्फ टोनिंग कागज़ है। इस कागज़ की यह विशेपता है कि इसमें टोन के रंग का गाढ़ापन अनेक

प्रकार का बनाया जा सकता है जैसा कि कोलोडियन सेल्फ टोनिंग कागज से सम्भव नहीं है। इसमें प्रिंट को निश्चित कालेपन से बहुत अधिक काला छापा जाता है। प्रिंट करने के बाद ही उसे निम्नलिखित फिक्सिंग बाथ में डुबा दिया जाता है, फिक्स करने से पहले प्राथमिक वाशिंग की आवश्यकता नहीं होती है।

हाइपो (Hypo)	...	...	६ औंस
पानी ...	...	...	१० औंस

फिक्सिंग करते समय पानी को खूब हिलाते रहना चाहिये और बीच-बीच में सबसे नीचे के प्रिंट को निकाल कर सबसे ऊपर रखते जाना चाहिये। इससे १ से ८ प्रिंटों तक एक साथ फिक्स किया जा सकता है। ५ मिनट तक फिक्स करने के बाद उसे वाश करना चाहिये और सुखाना चाहिये।

टोनिंग के रंग के गाढ़ेपन को घटाने या बढ़ाने के लिये फिक्सिंग सल्युशन के गाढ़ेपन को घटाया या बढ़ाया जाता है और फिक्सिंग के समय को घटाया या बढ़ाया जाता है। कोलोडियन सेल्फ टोनिंग कागज के ऐसा परपल टोनिंग, या प्लेटिनम टोनिंग किया जा सकता है। फोटो को भिन्न-भिन्न रंगों से टोन करने की विधियां प्रत्येक कम्पनी के बनाये हुए कागजों के साथ दी रहती हैं। उन्ही विधियों के अनुसार टोन करना ही ठीक है। यहाँ कोई साधारण नियम नहीं दिया जा सकता है क्योंकि भिन्न-भिन्न कम्पनी के बनाये गये कागज़ों के साथ ये विधियाँ भिन्न-भिन्न होती हैं।

तीसवाँ अध्याय

ब्रोमाइड कागज़ पर फोटो बनाना

प्राथमिक शिक्षा

ब्रोमाइड कागज एक प्रकार का प्रिटिंग पेपर होता है। इसकी स्पीड वहुत होती है अर्थात् प्रिंट वहुत जल्दी छपती है और इसलिये छापने मे एक्सपोजर का समय वहुत कम होता है। यह प्रिंट-आउट पेपर नहीं है, यह डेवेलपमेंट पेपर है अर्थात् छापने पर इसका चित्र अदृश्य ही रहता है। इसे प्रकाशित करने के लिये डेवेलप करना पड़ता है। इसकी स्पीड बहुत अधिक होने के कारण इसको दिन के प्रकाश में या किसी दूसरे प्रकार के कृत्रिम प्रकाश मे खुला नहीं रखना चाहिये। इसे अवश्य डार्क रूम मे और उसकी लाल रौशनी में व्यवहार करना चाहिये। इसकी स्पीड प्लेट या फिल्म की स्पीडके समान होती है और इसलिये इसका व्यवहार करते समय उसी तरह सावधानी से काम लेना चाहिये जैसा कि प्लेट या फिल्म के व्यवहार करते समय किया जाता है। इसके ग्रेन वहुत सूक्ष्म होते हैं (Fine grains)

वाज़ार मे कई प्रकार के ब्रोमाइड पेपर मिलते हैं। इसकी स्पीड कम, मझौली या अधिक हो सकती है। इससे सुन्दर काले

रंग का फोटो मिलता है परन्तु नाना प्रकार के टोनिंग सल्युशनों से टोन करने से भिन्न-भिन्न प्रकार के रंग के फोटो मिल सकते हैं जैसे सिपिया (Sepia), लाल, हरा, नीला, भूरा इत्यादि। इसके सतह भी कई प्रकार के होते हैं, कोई वहुत चिकना और वहुत चमकीला होता है। कोई वहुत उजला होता है, तो कोई रुखड़ा होता है। इसके रंग भी कई प्रकार के होते हैं जैसे फीका गुलावी या फीका हरा या फीका पीला इत्यादि।

इस पर वनाये गये फोटो की सुन्दरता वहुत कुछ नेगेटिव पर निर्भर करती है—अच्छे फोटो के लिये नेगेटिव अच्छा होना चाहिये। इसके लिये वैसा ही नेगेटिव अच्छा है जिसका एक्स-पोज़र ठीक हो परन्तु नेगेटिव के अधिक और कम काले भागों का अन्तर वहुत कम हो।

कागज़ के प्रत्येक पैकेट (Packet) के साथ उसे व्यवहार करने की विधि दी रहती है। और किसी विशेष कागज़ के लिये उन्हीं विधियों से काम लेना सवसे अच्छा है।

कागज पर फोटो वनाने के लिये निम्नलिखित विधियो से क्रमशः एक के वाद दूसरे का प्रयोग किया जाता है—जैसे पहले एक्सपोज़र देना चाहिये, तव डेवेलपमेट करना चाहिये, तव रिनज़िग करना चाहिये और इसी क्रम से अन्त में टोनिंग करना चाहिये।

(१) एक्सपोज़र।
(२) डेवेलपमेट या प्रकाशन।
(३) रिनज़िंग या खंघालना।
(४) फिक्सिंग या जमाना।

(५) हार्डनिंग (Hardening) या कड़ा करना ।

(६) वाशिंग या धोना ।

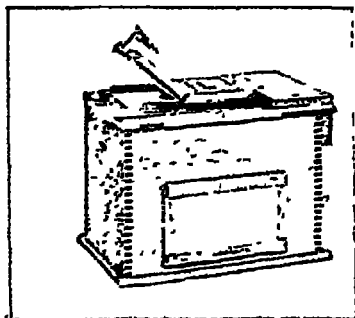
(७) ड्राइंग या सुखाना ।

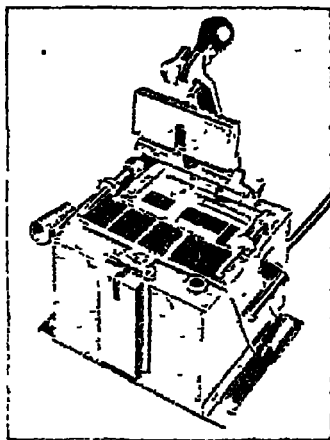
(८) टोनिंग ।

अब इनकी विशद व्याख्याएँ अलग अलग दी जाती हैं

एक्सपोज़र या प्रिंटिंग

ब्रोमाइड कागज को नेगेटिव के साथ फ्रेम में लगा दिया जाता है। कागज़ के किस तरफ मसाला लगा हुआ है यह जानना बहुत कठिन है क्योंकि कागज की दोनों ओर एक ही तरह की मालूम होती है। कागज सीधा नहीं रहता है, कुछ मुड़ा हुआ रहता है, उसका मुड़ाव देखकर यह पता चलाया जा सकता है कि किस तरफ मसाला लगा हुआ है क्योंकि मसाला लगा हुआ सतह मुड़े हुए कागज़ के भीतर की ओर रहता है। इसके जानने का और एक उपाय यह है कि उँगली के छोर को पानी से भिगा कर कागज़ के कोने मे दोनों सतहों में छूना चाहिये, जिधर मसाला लगा हुआ होगा वह सतह कुछ चिकना और गोंद लगा हुआ मालूम होगा—कागज़ के बीच में नहीं छूना चाहिये। कागज़ को फ्रेम मे लगाने के बाद फ्रेम को प्रकाश से कुछ दूर पर रख देना चाहिये । प्रकाश नेगेटिव पर आकर पड़ेगा—उसे निश्चित समय के लिये उस पर पड़ने देना चाहिये। इस तरह से किसी नियत समय के लिये एक्सपोज़र देने के लिये विशेष प्रकार के प्रिंटिंग आउटफिट (Printing Outfit) या छापने के सामान मिलते हैं।

चित्र नं० २०५

कोडक प्रिंटिंग आउटफिट।

चित्र नं० २०६

अगफ़ा प्रिंटिंग मशीन।

एक्सपोज़र का समय निम्नलिखित बातों पर निर्भर करता है:—

(१) ब्रोमाइड कागज़ की स्पीड और स्वभाव।

(२) कागज़ से रौशनी की दूरी।

(३) प्रकाश की तेज़ी और स्वभाव।

(४) नेगेटिव का गाढ़ापन और स्वभाव।

(५) प्रिंट का स्वभाव (जैसी इच्छा हो)।

(६) कागज़ के साथ कैसे डेवेलपर का व्यवहार हो।

कागज़ की स्पीड जितनी ही कम होगी, रौशनी की दूरी जितनी ही अधिक होगी, उसकी तेज़ी जितनी कम होगी और नेगेटिव का गाढ़ापन जितना ही अधिक होगा;—एक्सपोज़र का समय उतना ही अधिक होगा।

अब प्रश्न यह है कि किस प्रकार के प्रकाश से एक्सपोज़ करना चाहिये। इसके लिये कृत्रिम प्रकाश ही अच्छा है और नहीं तो सूर्य्य के डिफ्यूज़ प्रकाश से भी एक्सपोज़ किया जा सकता है—कृत्रिम प्रकाश में एक्सपोज़ करने के लिये बिजली का प्रकाश या एलेक्ट्रिक लाइट ही सबसे अच्छा है। एक साधारण टॉर्च लाइट से भी काम चल सकता है। इसके अलावे दूसरे प्रकार के कृत्रिम प्रकाशों का भी प्रयोग किया जा सकता है—जैसे केरासिन लैम्प, गैस मेनटल (Mantle) लैम्प, डे लाइट या पेट्रोमैक्स लैम्प, कारबाइड गैस लैम्प, या साधारण लालटेन या लैम्प।

रौशनी की तेज़ी, उसकी दूरी, और कागज़ की स्पीड ऐसी

रखनी चाहिये कि प्रिंटिंग का समय ४ सेकेंड से कम न हो। नीचे दिये गये टेबल से यह मालूम होता है कि भिन्न-भिन्न रौशनी से एक्सपोज़र का समय कैसे घटता या बढ़ता है। केवल उसी अवस्था में इस टेबल का प्रयोग किया जा सकता है जैसा कि इस टेबल में दिया हुआ है।

टेबल नं० २२

नेगेटिव के साधारण गाढ़ापन के लिये और कागज़ की साधारण स्पीड के लिये रौशनी को कागज से ३६ इंच दूर पर रखने पर—

३२ कैंडल पावर (Candle power) को गैस भरी हुई बिजली की रौशनी या इलेक्ट्रिक लैम्प के लिये... ४ सेकेंड

डुप्ले पॅाराफिन लैम्प (Duplex paraffin Lamp)
साफ चिमनी के साथ .... २० सेकेंड

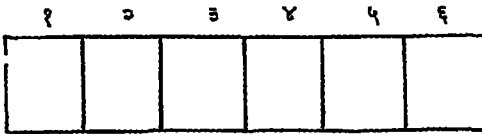
इनकैंनडिसेट गैस बरनर (Incandescent gas Burner) .... ८ सेकेंड

इस अवस्था मे प्रकाश की दूरी ३६ इंच से अधिक नहीं होनी चाहिये।

एक्सपोज़र का समय इतनी बातों पर निर्भर करने के कारण एक्सपोज़र टेबल बनाना बहुत क़ठिन है। इसलिये एक्सपोज़र के जानने का सबसे अच्छा उपाय यह है कि प्रयोग कर एक्सपोज़र का समय निकाल लिया जाय। प्रयोग करने का नियम यह है कि

जिस कागज़ पर छापना हो उसी प्रकार के एक कागज़ को लेकर लम्बा लम्बी तीन भागो में बाँट लेना चाहिये। नेगेटिव का एक ऐसा भाग चुन लेना चाहिये जिसका कालापन न गाढ़ा हो नं फीका हो। अब प्रकाश को उससे किसी दूरी पर रख देना चाहिये जैसे ३० इंच पर। उस कागज़ के एक तिहाई टुकडे को नेगेटिव के साथ लगाकर फ्रेम में फिट कर देना चाहिये। अब कागज़ के पूरे भाग को नहीं, बल्कि उसके १/६ वें भाग को अर्थात् उसके छः भाग के १ भाग को एक्सपोज़ करना चाहिये। १/६ वे भाग को एक्सपोज़ करने के लिये बाकी भाग को एक काले कागज़ से ढाक देना चाहिये जिससे केवल उसके १/६ वें भाग पर प्रकाश पड़ सके और बाकी भाग पर प्रकाश न पडे। नीचे के चित्र में कागज़ के छः भाग दिखलाये गये हैं। इसके पहले भाग पर एक्सपोज़र दिया जाता है। किसी नियत समय के लिये एक्सपोज़र

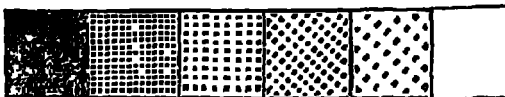
चित्र नं० २०७

१	२	३	४	५	६

प्रयोग के लिये सादा कागज़।

दिया जाता है जैसे १० सकेंड तक। अब भाग १ और २ को खोलकर उनमें फिर १० सेकेंड का एक्सपोज़र देना चाहिये। उसके बाद १, २ और ३ भागो को खोल कर फिर १० सेकेंड के लिये एक्सपोज़र देना चाहिये और इसी तरह अन्त में इसके

रे भाग को खोल कर १० सेकेंड का एक्सपोज़र देना चाहिये। संक्षेप में यह कहना पड़ेगा कि एक एक भाग को खोलते जाना चाहिये और दस दस सेकेंड का एक्सपोज़र देते जाना चाहिये। ऐसा करने से फल यह होगा कि कागज़ के भिन्न भागों में एक्स-पोज़र के समय भिन्न भिन्न होंगे—जैसे पहले भाग मे ६० सेकेंड का एक्सपोज़र होगा, दूसरे भाग में ५० सेकेंड का, तीसरे में ४० सेकेंड का, चौथे में ३० सेकेंड का, पाँचवे में २० सेकेंड का और छठे में १० सेकेंड के एक्सपोज़र होंगे।

अब इस कागज़ को नियमपूर्वक डेवेलप और फिक्स किया जाता है और तब यह देखने में नीचे के चित्र का ऐसा मालूम

चित्र नं० २०८

प्रयोग अर्थात् एक्सपोजर, डेवेलप, प्रिंट इत्यादि करने पर कागज पर का फोटो।

होता है। जिस भाग को जितना ही अधिक समय के लिये एक्सपोज़ किया गया था वह उतना ही काला हो जाता है। प्रत्येक भाग केवल काला ही नहीं रहता है—उस पर चित्र भी बना हुआ रहता है क्योंकि नेगेटिव के साथ एक्सपोज़ किया गया है।

अब इनमें से प्रत्येक भाग को परीक्षा कर देखना चाहिये कि प्रिंटिंग कौनसे भाग पर अच्छा मालूम होता है। मान लिया

जाय कि चौथे भाग में एक्सपोज़र का समय ठीक मालूम होता है तो एक्सपोज़र का समय ३० सेकेंड हुआ। इसलिये अब पूरे नेगेटिव को छापना चाहिये; उसी प्रकाश को उसी दूरी में रखना चाहिये जैसा कि प्रयोग करते समय रखा गया था और प्रयोग कर निकाले गये समय के लिये अर्थात् ३० सेकेंड के लिये एक्सपोज़ करना चाहिये। प्रयोग करते समय जैसा कागज़ का व्यवहार किया गया था ठीक वस ही कागज़ पर छापना चाहिये। इस प्रकार प्रयोग कर एक्सपोज़र का समय हर अवस्था में निकाला जा सकता है।

हरेक कम्पनी के बने हुए कागजों के साथ एक्सपोजर टेबल दिये रहते हैं जिनसे एक्सपोजर का समय निकाला जा सकता है। यह केवल उसी विशेष प्रकार के कागज़ के साथ प्रयोग किया जा सकता है। एक प्रकार के कागज़ का टेबल दूसरे प्रकार के कागज़ के साथ व्यवहार नहीं किया जा सकता है। परन्तु टेबल की अपेक्षा प्रयोग कर एक्सपोज़र का समय निकालना कहीं अच्छा है।

ठीक समय के लिये एक्सपोज़र देने क लिये अच्छा प्रबन्ध रहना चाहिये। यदि बिजली की रौशनी से एक्सपोज़ करना हो तो एक्सपोज़ करने स पहले नेगेटिव को कागज़ के साथ फिट कर अँधेरी कोठरी में रखना चाहिये। इलेकट्रिक लैम्प को ठीक जगह पर रख देना चाहिये। जब एक्सपोज करना हो तो बटन दबा

कर रौशनी को जलाना चाहिये। एक्सपोजर का समय वीत जाने पर वटन दवा कर उसे बुझा देना चाहिये। टार्च लाइट से एक्सपोज़ करने का भी यही नियम है। यदि किसी दूसरे प्रकार के कृत्रिम प्रकाश या सूर्य्य के प्रकाश से एक्सपोज करना हो तो एक्सपोजर देने से पहले फ्रेम को किसी ऐसी चीज़ में ढाक कर रखना चाहिये कि प्रकाश कागज़ तक न पहुँच सके। जव एक्सपोज़र दनो हो तो फ्रेम को खोल देना चाहिये और एक्सपोज़र का नियत समय वीत जाने पर उसको फिर ढांक देना चाहिये।

याद रहे कि कागज़ को निकाल कर नेगेटिव के साथ फ्रेम में लगाना अँधेरे ही में करना चाहिये; डार्क रूम हो तो अच्छा है। रेड लैम्प या लाल रौशनी का व्यवहार किया जा सकता है। डेवेलपमेंट और फिक्सिग भी डार्क रुम में ही करना चाहिये।

डेवेलपमेंट

प्रिंट करने के वाद कागज़ को साफ पानी में चार पांच मिनट के लिये डुवा कर रखना चाहिये जिससे कि कागज़ नरम हो जाय। उसके वाद डिश से पानी को निकाल कर फेक देना चाहिये और कागज़ को वहीं छोड़ देना चाहिये !

वने वनाये हुए डेवेलपर मिलते हैं। ये या तो गाढ़े लिक्विड या तरल पदार्थ के रूप में, पाऊडर या चूर्ण के रूप में या टेवलेट या गोली के रूप में मिलते हैं। डेवेलप करते समय उनको पानी में घोल कर उस सल्युशन से डेवेलप किया जाता है। डेवेलप करने की पूरी विधि डेवेलपर के साथ दी रहती है।

यदि डेवेलपर अपने से बनाना हो तो नीचे लिखे डेवेलपरो को बनाकर व्यवहार किया जा सकता है।

(१) मेटोल हाइड्रोक्विनोन डेवेलपर (Metol-hydroquinone Developer)-इसे संक्षेप मे एम० क्यू० (M.Q.) डेवेलपर भी कहते हैं।

इसे बनाने का नुसखा यह है—

मेटोल (Metol) ... . १५ ग्रेन

सोडियम सल्फाइट क्रिस्टल (Sodium sulphite crystal) .... .. १ औंस

हाइड्रोक्विनोन (Hydroquinone) .... ६० ग्रेन

सोडियम कार्बोनेट क्रिस्टल (Sodium carbonate crystal) .... १½ औंस

पोटासियम ब्रोमाइड (Potassium bromide) २० ग्रेन

पानी ... . २० औंस तक

इन नुसखन को बनाने का नियम यह है कि सबसे पहले मेटोल को गरम पानी में घोल लेना चाहिये, तब दूसरी दूसरी चीजों को घोलना चाहिये, तब उसमे पानी मिलाकर उसे २० औंस बना लेना चाहिये।

(२) एमिडोल डेवेलपर (Amidol Developer)

इसके बनाने का नुसखा नीचे दिया जाता है—

सोडियम सल्फाइट क्रिस्टल (Sodium sulphite-crystal) .... १० औंस

एमिडोल (Amidol) ... . ६० ग्रेन

पोटासियम ब्रोमाइड (१० °/₀ सल्युशन)

(Potassium bromide 10°/₀ solution) ८० मिनिम

पानी .... २० औंस तक

इसके बनाने का नियम यह है कि पहले सोडियम सल्फाइट को गरम पानी में घोल लेना चाहिये, फिर एमिडोल और पोटासियम ब्रोमाइड को घोलना चाहिये, फिर उसमें ठंढा पानी मिलाकर २० औंस कर लेना चाहिये।

डेवेलप करने का नियम यह है कि पहले डेवेलपर को एक साफ डिश में ले लिया जाता है। इसके लिये डार्क रूम या अँधेरी कोठरी की आवश्यकता होती है। इसके बाद कागज़ को डेवेलपर में डुबा दिया जाता है—मसाला लगा हुआ सतह ऊपर रहता है। कई प्रिंटों को एक साथ डेवेलप किया जा सकता है। डेवेलप करते समय डिश और डेवेलपर को खूब हिलाते रहना चाहिये और बीच बीच मे सबसे नीचे के प्रिंट को निकालकर सबसे ऊपर रखते जाना चाहिये जिससे सभी प्रिंट समान रूप से डेवेलप हो सकें। इस नियम से ६ या ८ प्रिंट तक एक साथ डेवेलप हो सकते हैं।

कितनी देर तक डेवेलप करना चाहिये यह जानने की वही विधि है जो प्लेट या फिल्म को डेवेलप करने की है। इसके तीन उपाय हैं—

(१) आँख से देखकर समय का निश्चय करना।

(२) टाइम टेमपरेचर मेथड या समय-ताप की विधि।

(३) फैकटोरियल विधि।

यदि आँखों से देखकर डेवेलपमेंट का समय निश्चित करना हो तो डेवेलप करते समय यह देखते रहना चाहिये कि कब चित्र ठीक बन गया। जब मालूम होजाय कि चित्र का रंग ठीक हो गया तो उसे डेवेलपर से निकाल लेना चाहिये। चित्र बहुत जल्दी नहीं बनना चाहिये, यदि चित्र बहुत जल्दी बन रहा हो तो समझ लेना चाहिये कि प्रिंटिंग के समय ओवर एक्सपोजर का दोष हो गया है। ठीक समय के लिये एक्सपोज़ किया हुआ प्रिंट डेवेलप होने में २ या तीन मिनट लगते हैं और यदि प्रिंटिंग का एक्स-पोजर ठीक हो तो ओवर डेवेलपमेंट का डर नहीं अर्थात् यदि डेवेलपमेंट उचित समय से अधिक देर के लिये हो तो कोई हानि नहीं। ओवर-एक्सपोजर का दोष हो जाने के कारण यदि चित्र बहुत जल्दी बन रहा हो तो कागज के बहुत काले हो जाने स पहले ही उसे डेवेलपर से निकाल लेना चाहिये। यदि टाइम-टेमपरचर की विधि से डेवेलप करना हो तो कागज क साथ दिये हुए टेबल से देख लेना चाहिये कि डेवेलपमेंट का समय कितना होना चाहिये। टेबल में यह दिया हुआ रहता है कि उस विशेष प्रकार के कागज को डेवेलप करने के लिये डेवेलपर के कितने टेमपरेचर के लिये डेवेलपमेंट का समय किस डेवेलपर के साथ कितना होना चाहिये। उसमें लिखे हुए डेवेलपर का प्रयोग

करना ही ठीक है। ये टेबल भिन्न-भिन्न कम्पनी के भिन्न-भिन्न प्रकार के कागज़ों के लिये अलग अलग होते हैं—इसलिये यहाँ साधारण टेबल नहीं दिये जा सकते हैं। फैकटोरियल—विधि से डेवेलप करने में भी इन टेबलों का प्रयोग किया जाता है।

एम० किऊ० (M. Q) डेवेलपर से डेवेलप करते समय डेवेलपर का टेमपरेचर ६०° डिगरी एफ० से कम नहीं होना चाहिये क्योंकि टेमपरेचर इससे कम रहने स हाइड्रोकिनोन अपना असर नहीं दिखला सकता है। जाड़े या सरदी के दिन यदि डेवेलपर का टेमपरेचर इससे कम रहे तो उसे कुछ गरम कर लेना ही अच्छा है।

ब्रोमाइड कागज़ के लिये एमिडोल डेवेलपर ही सब डेवेलपरों से अच्छा है। इससे बहुत सुन्दर फोटो बनता है।

ब्रोमाइड पेपर पर फोटो बनाने में इस बात को खूब अच्छी तरह याद रखना चाहिये कि एक्सपोज़र का समय ठीक होना चाहिये क्योंकि एक्सपोज़र का समय ठीक होने से डेवेलपमेंट या फिक्सिंग में भूल होने से भी फोटो खराब नहीं होता है। परन्तु यदि एक्सपोज़र का समय ठीक नहीं हो तो इससे कभी अच्छा फोटो नहीं मिल सकता है। इसलिये डेवेलपमेंट या फिक्सिंग पर अधिक ध्यान न देकर प्रिंटिंग के लिये एक्सपोज़र पर ही सबसे अधिक ध्यान देना चाहिये।

रिनजिंग

डेवलपिंग के बाद प्रिंटों को डेवेलपर से निकाल कर

फिक्सिंग बाथ में बिना रिंज कर डुबा दिया जा सकता है परन्तु डेवेलप करने के बाद रिंज करना चाहिये। रिनजिंग एक या दो मिनट से अधिक समय के लिये नहीं होना चाहिये।

फिक्सिंग

रिनज़िंग के बाद फिक्सिंग किया जाता है। फिक्सिंग भी अँधेरी कोठरी या डार्क रूम में ही करना चाहिये। फिक्सिंग के लिये निम्नलिखित सल्युशन से बनाये गये प्लेन फिक्सिंग बाथ (Plain fixing bath) का व्यवहार किया जा सकता है—

हाइपो (Hypo)	....	...	४ औंस
पानी	...	...	२० औंस तक

हाइपो को गरम पानी में घोलकर तब सल्युशन को ठंढा कर लेना चाहिये क्योंकि हाइपो ठंढा पानी में बहुत कठिनाई से और बहुत देर में घुलता है। एक बार जिस सल्युशन से प्रिंट किया गया हो उसे फिर दोबारा दूसरे प्रिंटों को फिक्स करने के लिये व्यवहार नहीं करना चाहिये। एक साथ एक से १० प्रिंटों को फिक्स किया जा सकता है।

कभी कभी प्लेन फिक्सिंग बाथ का व्यवहार न कर एसिड फिक्सिंग बाथ (Acid fixing Bath) के प्रयोग करने से अच्छी सफलता मिलती है क्योंकि एसिड फिक्सिंग बाथ प्लेन फिक्सिंग बाथ के समान जल्दी खराब नहीं हो जाता है। इस सल्युशन के बनाने का नुसखा नीचे दिया जाता है—

हाइपो (Hypo)	...	...	४ औंस

पोटासियम मेटासलफाइट (Potassium metasulphite) .... ½ औंस

गरम पानी ... ... २० औंस

प्रिंटों को फिक्सिंग वाथ में १० मिनट तक रखना चाहिये और फिक्सिंग वाथ वहुत ठंडा नहीं होना चाहिये। फिक्सिंग करने के समय भी डेवेलप करने के समान डिश को हिलाते रहना चाहिये और वीच वीच में सवसे नीचे के प्रिंट को निकाल कर सवसे ऊपर रखते जाना चाहिये।

हार्डनिंग या कड़ा करना

कभी कभी गर्मी के समय गर्मी के कारण कागज़ को कड़ा करने की आवश्यकता होती है क्योंकि कागज़ कड़ा नहीं रहने से उसका सतह खराव हो जाता है, धब्बे पड़ जाते हैं, और फोटो नष्ट हो जाता है। इसलिये फिक्स करने के वाद उस प्रिंट को अच्छी तरह से धोना चाहिये और तव नीचे के सल्युशन में डुवा देना चाहिये। इस सल्युशन का नुसखा यह है—

पोटाश एलम (Potash Alum) .... १ औंस

पानी ... . २० औंस तक

इस सल्युशन में कुछ देर तक डुवाये रखने के वाद प्रिंट कड़ा हो जाता है।

इसक अलावे और एक विधि है जिससे फिक्सिंग और हार्डनिंग एक साथ और एक ही सल्युशन से किया जा सकता है।

इस सल्युशन के बनाने का नुसखा यह है—

हाइपो (Hypo) . ... ४ औंस

पोटासियम मेटाबाइसल्फाइट (Potas ium metabisulphite) ... . ½ औंस

क्रोम एलम (Chrome Alum)... ५५ ग्रेन

गरम पानी ... ... २० औंस

इस सल्युशन के बनाने का नियम यह है कि पहले हाइपो और पोटासियम मेटाबाईसल्फाइट को १० औंस पानी में घोल लिया जाता है, क्रोम एलम को अलग १० औंस पानी मे घोल लिया जाता है और तब दोनो को मिला देने से २० औंस सल्युशन बन जाता है।

वाशिंग या धोना

ब्रोमाइड प्रिंट को पी० ओ० पी० कागज़ के धोने की विधि से धोया जाता है और उन्हीं सामानो का प्रयोग किया जाता है। ब्रोमाइड प्रिंट को अच्छी तरह से धोना बहुत आवश्यक है। आधे घंटे से एक घंटे तक धोना चाहिये।

ड्राइंग या सुखाना

ब्रोमाइड प्रिंट को सुखाने की भी वही विधि है जो पी० ओ० पी० प्रिंट को सुखाने की है। संक्षेप में यही कहा जा सकता है कि सुखाने के लिये कि प्रिंट को लकड़ी के क्लिप मे लगा कर उसे लटका दिया जाता है अथवा फोटोग्राफिक ब्लाटिंग कागज़ या कपड़े

से प्रिंट के पानी को सोख लिया जाता है। गर्म्मी लगाकर सुखाना नहीं चाहिये।

टोनिंग या रंगना

डेवेलप, फिक्स और ड्राई करने के बाद फोटो के चित्र का रंग काला होना है। टोनिंग में सफलता लाभ करने के लिये चित्र का रग काला होना आवश्यक है। ओवर एक्सपोज़ किये हुए और अन्डर डेवेलप किये हुए प्रिंट टोनिंग के योग्य नहीं हैं। फिर यदि प्रिंट को ठीक से फिक्स या वाश किया गया नहीं हो तो टोनिंग करने से उसमें कुरूप धब्बे पड़ जाते हैं और फोटो नष्ट हो जाता है। इसलिये जिस फोटो में टोनिंग करना हो उसका एक्सपोज़र, डेवेलपमेंट, फिक्सिग और वाशिंग सब ठीक होना चाहिये। टोनिंग से पहले ड्राई करने की आवश्यकता नहीं परन्तु कोई कोई ड्राई करने के बाद ही टोनिंग करने को अच्छा समझते हैं। टोनिंग के लिये डार्क रूम या अँधेरी कोठरी की आवश्यकता नहीं होती; किसी प्रकार के प्रकाश में किया जा सकता है। टोनिंग की निम्नलिखित विधियाँ है—

(१) **सिपिया सलफाइड टोनिंग** (Sepia Sulphide Toning)—

इस विधि से टोन करने के तीन उपाय हैं—इससे सेपिया (Sepia) या फीका भूरा रंग होता है।

(क) पहला उपाय—इसके लिये निम्नलिखित दो सल्यु-शन बनाने पड़ते है—

सल्युशन क

पोटासियम फेरिसाइनाइड (Potassium ferricyanide) ... ... १ औंस
पोटासियम ब्रोमाइड (Potassium bromide) १ औंस
पानी ... ... १० औंस तक

इस सल्युशन को अँधेरे में ही बनाना चाहिये और अँधेरे ही मे रखना चाहिये। यदि इसे प्रकाश मे रखना हो तो इसकी शीशी की चारो ओर काले कागज़ से लपेट देना चाहिये जिससे इसके भीतर प्रकाश न जा सके नहीं तो यह सल्युशन नष्ट हो जायगा।

सल्युशन ख

सोडियम सलफाइड (Sodium sulpide) $\frac{1}{5}$ औंस
पानी ... ... १० औंस तक

प्रिंट को यथानियम डेवेलप, फिक्स और वाश किया जाता है और तब सल्युशन क मे डुबा दिया जाता है। जब तक प्रिंट का काला रंग फीका पीला-भूरा न हो जाय तब तक उसमे डुबाये रखना चाहिये। उसके बाद उस सल्युशन से उसे निकाल कर एक मिनट के लिये धो लेना चाहिये। तब उसे सल्युशन ख में डुबा रखना चाहिये। अब प्रिंट का भूरा रंग धीरे धीरे सिपिया रंग होता जायगा और बहुत जल्दी उसका रंग सिपिया या गाढ़ा भूरा

हो जायगा। तब उसको सल्युशन ख से निकाल कर आधे घंटे तक या एक घंटे तक धोना चाहिये और तब सुखा लेना चाहिये।

(ख) दूसरा उपाय—इस उपाय से टोनिंग करने में पहले से कम देर लगती है। इसके लिये नीचे लिखे हुए तीन सल्युशन बनाने पड़ते हैं—

सल्युशन क

हाइड्रोक्लोरिक एसिड कॉनसेनट्रेटेड
(Hydrochloric Acid concentrated) ३ औंस
पानी .... २० औंस तक

सल्युशन ख

पोटासियम परमेंगेनेट (Potassium
permanganate) ... ... ४० ग्रेन
पानी ... ... २० औंस तक

सल्युशन ग

सोडियम सलफाइड (Sodium
sulphide) .... ½ औंस
पानी .... १० औंस तक

टोनिंग बाथ के सल्युशन के बनाने का नियम यह है—

सल्युशन क .... १ औंस
सल्युशन ख .... १ औंस
पानी .... ६ औंस

प्रिंट को नियमपूर्वक फिक्स करने के बाद एक मिनट तक रिंज कर लिया जाता है और तब टोनिंग सल्युशन में डुबा दिया जाता है। जब तक काले फोटो का रंग फीका पीला-भूरा न हो जाय तबतक उसे वहाँ डुबाये रखा जाता है। इसके बाद उस सल्युशन से निकाल कर दो मिनट तक धोकर उसे सल्युशन ग में डुबा दिया जाता है। बहुत जल्दी प्रिंट का रंग भूरा या सिपिया हो जाता है। तब उसे पूरी तरह धोकर सुखा लिया जाता है।

(ग) तीसरा उपाय—इसके लिये भी नीचे लिखे तीन सल्युशन बनाये जाते हैं—

सल्युशन क

पोटासियम फेरिसाइनाइड (Potassium ferricyanide).... ....१ औंस

पोटासियम ब्रोमाइड (Potassium bromide) ½ औंस

पानी.... ....१० ओंस तक

सल्युशन ख

मरकरी क्लोराइड (Mercury chloride) .... ½ औंस

पानी... ....१० औंस तक

सल्युशन ग

सोडियम सल्फाइड (Sodium Sulphide) ½ औंस

पानी.... ....१० औंस तक

नियमपूर्वक फिक्सिंग और वाशिंग के बाद प्रिंट को एक

सल्युशन में डुबाया जाता है जो सल्युशन क और सल्युशन ख के मेल से बनता है। जब प्रिंट के चित्र का रंग फीका भूरा हो जाय तो उसे उस सल्युशन से निकाल कर १५ मिनट तक धोया जाता है और तब सल्युशन ग में डुबा दिया जाता है। बहुत जल्दी प्रिंट में रंग आ जाता है। रंग सल्युशन क और सल्युशन ख के अनुपात पर निर्भर करता है। इन दोनों सल्युशनों को भिन्न-भिन्न अनुपातों से मिलाने से भिन्न-भिन्न प्रकार के रंग मिलते हैं। नीचे तीन तरह के अनुपातों के नुसखे दिये जाते हैं जिनसे तीन तरह के रंग मिलते हैं—

(१) सिपिया रंग के लिये—

सल्युशन क....	....१ भाग
पानी	....८ भाग
सल्युशन ख....	(मिलाया नहीं जाता)

(२) भूरे रंग के लिये—

सल्युशन क	१½ भाग
पानी	९ भाग
सल्युशन ख	१½ भाग

(३) फीके काले रंग के लिये—

सल्युशन क	२ भाग
पानी	९ भाग
सल्युशन ख	१ भाग

इन तीनों रंगों के अलावे सल्युशन क और सल्युशन ख को और भी भिन्न-भिन्न अनुपातों से मिलाकर भिन्न-भिन्न प्रकार के रंगों से टोन किया जा सकता है।

(२) सिपिया हाइपो—एलम टोनिंग (Sepia Hypo-alum Toning)—

यह विधि बहुत सहज है। इससे भी सिपिया रंग बनता है। इस विधि से टोन करने के लिये प्रिंटिंग के समय कुछ ओवर-एक्सपोजर देकर कुछ अधिक काला बनाया जाता है—तब उसे यथानियम डेवेलप, फिक्स और वाश कर टोनिंग बाथ में डुबा दिया जाता है। टोनिंग बाथ का टेमपरेचर १२०° डिगरी एफ० रखा जाता है—इस टेमपरेचर में टोनिंग दस मिनट में हो जाता है। इससे कम टेमपरेचर में बहुत देर में टोन होता है। इसलिये यदि टोनिंग सल्युशन ठंढा हो तो उसे १२०° डिगरी एफ० तक गरम कर लेना चाहिये क्योंकि इसी टेमपरेचर पर सिपिया रंग मिलता है। टोनिंग के बाद इसे एक घंटे तक धोया जाता है और तब सुखा लिया जाता है। टोनिंग बाथ के सल्युशन के बनाने का नुसखा नीचे दिया जाता है—

हाइपो (Hypo) .... ३ औंस
पोटाश एलम (Potash alum) (चूर्ण किया हुआ) .... $\frac{1}{2}$ औंस
खौलता हुआ पानी ... ... २० औंस तक

हाइपो को खौलते हुये पानी में घोलना चाहिये और तब उसमें पोटाश एलम को घोलना चाहिये। इसके लिये सबसे अच्छा प्रिंट वही होता है जिसमें कुछ ओवर एक्सपोजर हुआ हो परन्तु डेवेलपमेंट ठीक समय के लिये हुआ हो।

(३) सिपिया लिवर ऑफ सलफर टोनिंग (Sepia Liver of Sulphur Toning)—

इससे भी सिपिया रंग मिलता है। पहले नीचे लिखे सल्युशन को बनाया जाता है—

लिवर ऑफ सलफर (Liver of sulphur) ...	१ औंस
गरम पानी	१० औंस

टोनिंग बाथ का सल्युशन निम्नलिखित नुसखे से बनाया जाता है—

ऊपर लिखा हुआ सल्युशन	$\frac{1}{2}$ औंस
पानी	८० औंस
कॉनसेनट्रेटेड एमोनिया (Concentrated ammonia)	२० बूंदे

प्रिंट को एक साथ फिक्सिंग और हार्डनिंग एक साथ और एकही सल्युशन में करने के बाद उसे सल्युशन से निकाल कर एक दो मिनट तक धो लिया जाता है और तब टोनिंग बाथ में डाल दिया जाता है। १० मिनट में टोनिंग पूरा हो जाता है। टोनिंग बाथ का टेमपरेचर ८०° डिग्री एफ० रहना चाहिये। टोनिंग के

बाद उसे साधारण नियमों के अनुसार धोया और सुखाया जाता है।

((४) लाल कोपर टोनिंग (Red Copper Toning)--

इस विधि से कई रंग मिल सकते हैं-जैसे काला भूरा, चोकोलेट, गाढ़ा लाल इत्यादि। टोनिंग का रंग टोनिग के समय पर निर्भर करता है। नीचे लिखे तीन सल्युशन बनाये जाते हैं---

सल्युशन क

निउट्रल पोटासियम सिट्रेट (Neutral potassium citrate) .... ४ औंस

पानी ... . ४० औंस

सल्युशन ख

पोटासियम फेरिसाइनाइड (Potassium ferricyanide) .... १ औंस

पानी .... १० औंस तक

सल्युशन ग

कोपर सल्फेट (Copper Sulphate) .... १ औंस

पानी ... . १० औंस तक

टोनिग बाथ के सल्युशन के बनाने का नुसखा नीचे दिया जाता है---

सल्युशन क	...	...	५ औंस
सल्युशन ख	...	..	½ औंस
सल्युशन ग	...	...	½ औंस

अन्तिम वाशिंग के वाद प्रिंट को लिया जाता है या ड्राइ करने के वाद प्रिंट को लिया जाता है। यदि सुखाने के वाद प्रिंट को लिया गया हो तो उसे पहले पानी में भिंगा लिया जाता है जिससे कि वह नरम हो जाय। उसके वाद उसे टोनिंग वाथ में डुवाकर उसका रंग कैसे वदलता है यह ध्यानपूर्वक देखा जाता है। इसका रंग क्रमशः वदलता जाता है, पहले काला रहता है, तव भूरा होता है, तव चोकोलेट ओर तव लाल हो जाता है। जैसा रंग पाने की इच्छा हो—प्रिट का रग ज्योंहि वैसा हो जाय त्योंहि उसे टोनिंग वाथ से निकाल लेना चाहिये। तव उसको दस मिनट तक धोकर सुखाना चाहिये। यह विधि चमकीले ब्रोमाइड कागज के योग्य नहीं है। यदि सुन्दर लाल रंग पाने की इच्छा हो तो प्रिट करते समय कुछ ओवर एक्सपोज कर लेना चाहिये।

(५) लाल गोल्ड टोनिंग (Red Gold Toning)—

इसमें भी कई रंग मिलते है जैसे भूरा, चोकोलेट, लाल इत्यादि और यह रंग टोनिंग के समय पर निर्भर करता है। निम्न-लिखित टोनिंग सल्युशन वनाया जाता है—

एमोनियम सल्फोसाइनाइड (Ammonium sulphocyanide) ... ...३० ग्रेन

गोल्ड क्लोराइड (Gold chloride).... .... २ ग्रेन

पानी.... ....४ औंस तक

पहले प्रिंट को सल्फाइड टोनिंग, या हाइपो—एलम टोनिंग

या लिवर ऑफ सलफर टोनिंग की विधि से टोन कर लिया जाता है। उसके वाद उसे रिंज कर टोनिंग वाथ मे डुवा दिया जाता है। डिश को धीरे-धीरे हिलाया जाता है। ज्यों-ज्यों टोन होता जाता है त्यो त्यो चित्र का रंग वदलता जाता है,पहले भूरा, तव चोकोलेट और तव लाल हो जाता है। जैसा रंग पाने की इच्छा हो—ठीक वैसा रंग आजाने पर प्रिंट को टोनिंग वाथ से निकाल लिया जाता है। तव इसको रिंज, फिक्स, वाश और ड्राइ किया जाता है जिनके साधारण नियम हैं।

(६) नीला आयरन टोनिंग (Blue Iron Toning)-

इस विधि से नीला रंग मिलता है। पहले नीचे लिखे दो सल्युशन बनाये जाते हैं—

सल्युशन क

पोटासियम फेरिसाइनाइड (Potassium ferricyanide).... ....२० ग्रेन

सलफ्युरिक एसिड कॉनसेनट्रेटेड (Sulphuric Acid concentrated) .... ४० मिनिम

पानी.... ....२० औंस तक

सल्युशन ख

ग्रीन फेरिक एमोनियम सिट्रेट (Green ferric ammnouium citrate) ....२० ग्रेन

सल्फ्युटिक एसिड कानसेनट्रेटेड ... ...४० मिनिम
पानी.... ....२० औंस तक

इन दोनों सल्युशननो को अँधेरे में रखना चाहिये या उनकी शीशियों को काले कागज से ढाँक कर रखना चाहिये जिससे उन सल्युशनों तक प्रकाश न पहुँच सके।

सल्युशन क और सल्युशन ख के समान समान भाग मिलाकर टोनिंग वाथ का सल्युशन बनाया जाता है। इस सल्युशन को व्यवहार करने से ठीक पहले बनाना चाहिये क्योंकि यह बहुत देर तक ठीक नहीं रहता है। प्रिंटो को या तो अन्तिम वाशिंग के बाद टोनिंग वाथ में डालना चाहिये या सुखाने के बाद डालना चाहिये। ड्राइ करने के बाद डालने से रंग गाढ़ा और देखने में बहुत सुन्दर होगा। टोनिंग वाथ में अच्छा नीला रंग पाने में २ मिनिट लगते हैं। टोनिग करते समय डिश को हिलाते रहना चाहिये। एक साथ एक से आठ प्रिंटों को टोन किया जा सकता है। टोनिग के बाद इसे एक मिनट तक बहते हुए पानी में धोकर सुखा लिया जाता है—यहाँ अधिक देर तक नहीं धोना चाहिये नही तो नीला रंग फीका हो जायगा—१ या दो मिनट तक धोना काफी है।

(७) हरा वेनेडियम टोनिंग (Green Vanadium Toning)—

इससे सुन्दर हरा रंग मिलता है। इसके लिये

नीचे के तीन सल्युशन बनाने पड़ते हैं—

सल्युशन क

वेनेडियम क्लोराइड (Vanadium chloride) १ औंस

हाइड्रोक्लोरिक एसिड कॉनसेनट्रेटेड (Hydrochloric acid concentrated) .... ५ ड्राम

डिसटिल किया हुआ पानी (Distilled water) .... १ औंस ९० मिनिम

...

सल्युशन ख

पोटासियम फेरिसाइनाइड (Potassium ferricyanide) ... ... १८० ग्रेन

डिसटिल किया हुआ पानी (Distilled water) ... ... २० औंस

सल्युशन ग

सल्युशन क ... . $2\frac{1}{2}$ ड्राम

फेरिक एमोनियम सिट्रेट (Ferric ammonium citrate) .... ४५ ग्रेन

निउट्रल सोडा सिट्रेट (Neutral soda citrate) .... .. $2\frac{1}{2}$ औंस

एमोनियम क्लोराइड (Ammonium chloride) ... . ९० ग्रेन

हाइड्रोक्लोरिक एसिड कॉनसेनट्रेटेड (Hydrochloric Acid concentrated) $1\frac{1}{2}$ औंस

डिसटिल किया हुआ पानी (Distilled water) ... ... १० औंस

टोनिंग सल्युशन बनाने के लिये पहले नीचे के दो सल्युशन बनाये जाते हैं—

सल्युशन च

सल्युशन ख	१ भाग
पानी	४ भाग

सल्युशन छ

सल्युशन ग	१ भाग
पानी	४ भाग

अब सल्युशन च और छ को समान समान भाग में मिला देने से टोनिंग बाथ का सल्युशन बनता है। प्रिंट को इस टोनिग बाथ में डुबाकर डिश को हिलाते रहना चाहिये। ४ से ८ मिनट के भीतर उसे टोनिंग बाथ से निकाल कर डिश मे १५ मिनट तक धोना चाहिये। तब उसे नीचे लिखे सल्युशन में डुबाना चाहिये—

हाइड्रोक्लोरिक एसिड कॉनसेनट्रेटेड Hydrochloric Acid concentreated) ...	१ भाग
पानी	५० भाग

इस सल्युशन मे कुछ देर तक डुबाये हुए रखने के बाद इसको फिर पूरी तरह धोकर सुखाना चाहिये।

कई प्रकार के बने बनाये टोनर भी मिलते हैं जिन्हें प्रयोग करना बहुत सहज है। इनसे नाना प्रकार के रंग पाये जा सकते हैं। इन बने बनाये टोनरों (Ready made toner) के साथ उनकी व्यवहार और प्रयोग विधियां भी दी रहती हैं। उन्हीं विधियों के अनुसार टोन करना चाहिये। अगफा, कोडक और इलफोर्ड कम्पनियों के बने हुए टोनर बहुत अच्छे होते हैं।

एकतीसवाँ अध्याय

गैसलाइट कागज़ पर फोटो बनाना

गैसलाइट कागज़

गैसलाइट कागज (Gaslight Paper) ठीक ब्रोमाइड कागज का ऐसा होता है, प्रभेद केवल यही रहता है कि इसकी स्पीड वहुत कम रहती है, ब्रोमाइड कागज का १/१०० वॉभाग रहती है—इसलिये इस पर साधारण प्रकाश का प्रभाव वहुत कम पड़ता है और इसलिये एक्सपोजर का समय भी वहुत अधिक होता है। और एक प्रभेद यह है कि ब्रोमाइड कागज को डेवेलप करने में देर लगती है परन्तु गैसलाइट कागज वहुत जल्दी डेवेलप हो जाता है। इस प्रभेद का कारण यह है कि ब्रोमाइड कागज मे सिल्वर ब्रोमाइड रहता है परन्तु गैसलाइट कागज मे सिल्वर क्लोराइड रहता है।

गैसलाइट कागज कई प्रकार के होते हैं—किसी का सतह चिकना और किसी का रुखड़ा होता है।

गैसलाइट कागज पर फोटो वनाने को विधि वही है जो ब्रोमाइड कागज पर वनाने की है, इसलिये इस अध्याय मे उन्हीं वातों को फिर से वताने की कोई आवश्यकता नहीं है। इसलिये इस

अध्याय मे फोटो बनाने की विधियों को संक्षेप मे बताया जायगा और इन दोनों विधियों मे किन किन बातों में प्रभेद है यह बता दिया जायगा। फोटो बनाने के लिये निम्नलिखित विधियों से क्रमशः एक के बाद दूसरे से काम लिया जाता है जैसे पहले एक्सपोजर दिया जाता है, तब डेवेलप किया जाता है और इसी क्रम से अन्त में टोन किया जाता है—

(१) एक्सपोजर या प्रिंटिंग।
(२) डेवेलपमेंट या प्रकाशन।
(३) रिनसिंग या खंघालना।
(४) फिक्सिंग या जमाना।
(५) हार्डनिंग या कड़ा करना।
(६) वाशिंग या धोना।
(७) ड्राइंग या सुखाना।
(८) टोनिंग या रंगना।

एक्सपोज़र

एक्सपोज़र देने के लिये डार्क रूम या अँधेरी कोठरी की आवश्यकता नहीं होती है, केवल एक सामान्य अँधेरी कोठरी से काम चल सकता है। गैसलाइट कागज में एक्सपोज़र का समय ब्रोमाइड कागज़ के समय से बहुत अधिक होता है। ब्रोमाइड कागज़ के ऐसा एक्सपोज़र का समय प्रयोग कर निकाला जाता है और उसी समय के लिये एक्सपोजर दिया जाता है।

डेवेलपमेंट

ब्रोमाइड कागज के नियम से डेवेलप किया जाता है परन्तु गैसलाइट कागज़ के प्रिंट को डेवेलप करने में ब्रोमाइड प्रिंट से कम समय लगता है। चित्र बहुत जल्दी प्रकाश हो जाता है और प्रायः ३० सेकेंड में डेवेलपमेंट पूरा हो जाता है। निम्न-लिखित डेवेलपर विशेषकर और केवल गैसलाइट कागज के लिये व्यवहार किये जा सकते हैं—

(१) मेटोल हाइड्रोक्विनोन डेवेलपर (Metol Hydro-quinone Developer) या एम० क्विऊ० (M.Q) डेवेलपर—

इसके बनाने का नुसखा यह है—

मेटोल (Metol) ... . १५ ग्रेन

सोडियम सलफाइट क्रिस्टल (Sodium sulplite crystal) ... .. १ औंस

हाइड्रोक्विनोन (Hydroquinone) ... ६० ग्रेन

सोडियम कारबोनेट क्रिस्टल (Sodium carbonate crystal ... ... १½ औंस

पोटासियम ब्रोमाइड १०% सल्युशन (Potassium bromide 10% solution) ... १ ड्राम

पानी .... २० औंस तक

पहले मेटोल को गरम पानी में घोल लिया जाता है और

तब उसमें दूसरी दूसरी चीज़ों को घोलकर तब ठंढा पानी डाल-कर २० औंस सल्युशन बना लिया जाता है।

(२) एमिडोल डेवेलपर (Amidol developer)—

इसका नुसखा यह है—

सोडियम सलफाइट क्रिस्टल (Sodium sulphite crystal)	१ औंस
एमिडोल (Amidol)	६० ग्रेन
पोटासियम ब्रोमाइड १०°/ₒ सल्युशन (Potassium bromide 10°/ₒ solution) .	२० मिनिम
पानी	२० औंस तक

पहले सोडियम सलफाइट को गरम पानी में घोल लिया जाता है और तब उसमें दूसरी चीजों को घोलकर ठंढा पानी मिलाकर २० औंस बना लिया जाता है।

डेवेलप करने का नियम भी ठीक ब्रोमाइड कागज़ को डेवेलप करने के नियमों के समान है। उन्हीं बातों को फिर से कहने की कोई आवश्यकता नहीं है। एक बात याद रखना चाहिये कि जिन डेवेलपरों से ब्रोमाइड कागज़ डेवेलप किया जाता है उन डेवेलपरों से गैसलाइट कागज़ को डेवेलप नहीं करना चाहिये। केवल ऊपर लिखे गये डेवेलपर व्यवहार किये जा सकते हैं या गैसलाइट कागज के पैकेट के ऊपर लिखे हुए विशेष—विशेष डेवेलपरों का प्रयोग किया जा सकता है।

रिनज़िंग, फिक्सिग, हार्डनिंग, वाशिंग और ड्राइंग

रिन्ज़, फिक्स, हार्डन, वाश या ड्राइ करने के लिये उन्हीं नियमों से काम लिया जाता है जिन्हें ब्रोमाइड कागज़ के साथ काम में लाते है। फिक्सिग १० मिनट तक करना चाहिये और उसी नुसखे से बनाये गये सल्युशन का प्रयोग करना चाहिये। हार्डनिग फिक्सिग के बाद किया जा सकता है या हार्डनिग और फिक्सिग एक साथ किये जा सकते हैं—इसमें भी ब्रोमाइड कागज़ के साथ प्रयोग होनेवाले सल्युशनों का व्यवहार करना चाहिये।

टोनिंग

टोनिंग के लिये भी उन्हीं टोनिंग सल्युशनों का प्रयोग होता है जिन्हे ब्रोमाइड कागज़ को टोन करने के लिये व्यवहार किया जाता है, और उन्हीं विधियों और उपायों का अनुसरण किया जाता है।

निम्नलिखित टोनिग करने की विधियों या सल्युशनो में ब्रोमाइड कागज़ या गैसलाइट कागज़ में कोई प्रभेद नहीं है—

(१) सेपिया सलफाइड टोनिंग (Sepia Sulphude Toning)।

(२) लाल कोपर टोनिंग (Red Gopper Toning)।

(३) नीला आयरन टोनिंग (Blue Iron Toning)।

(४) हरा वेनेडियम टोनिंग (Green Vanadium Toning) ।

निम्नलिखित टोनिंग की विधियाँ ब्रोमाइड कागज के टोन करने की विधियों के बहुत कुछ समान है—उनमें क्या क्या प्रभेद है ये नीचे बताये गये है—

(१) सिपिया हाइपो-एलम टोनिंग (Sepia Hypo Alum Toning)—

इसमें ब्रोमाइड कागज़ पर के सिपिया या भूरे रंग के बदले गाढ़ा बैंगनी रंग मिलता है ।

(२) सिपिया लिवर ऑफ सलफर टोनिंग (Sepia Liver of Sulphur Toning)—

इससे ब्रोमाइड कागज पर फीका सिपिया या भूरा रंग मिलता है परन्तु गैसलाइट कागज़ पर गाढ़ा सिपिया या भूरा रंग मिलता है । और एक प्रभेद यह है कि गैसलाइट कागज़ बहुत जल्दी टोन हो जाता है—प्रायः ४ मिनट में; परन्तु ब्रोमाइड कागज़ के टोन होने में बहुत देर लगती है ।

(३) लाल गोल्ड टोनिंग (Red Gold Toning)

ब्रोमाइड कागज की अपेक्षा गैसलाइट कागज में कहीं अधिक चमकीला और उज्ज्वल लाल रंग मिलता है ।

गैसलाइट कागज को डेवेलप करने के लिये भी बने बनाये टोनर मिलते है जिनके प्रत्येक प्रकार के साथ प्रयोग विधि दी रहती है ।

क्लोरो ब्रोमाइड (क्लोरोना) कागज़ पर फोटो बनाना

ब्रोमाइड कागज़ में सिल्वर ब्रोमाइड और गैसलाइट कागज़ में सिल्वर क्लोराइड रहता है परन्तु क्लोरो-ब्रोमाइड (Chloro bromide) कागज में सिल्वर ब्रोमाइड और सिल्वर क्लोराइड दोनों मिले हुए रहते हैं। इस पर फोटो बनाने का उपाय वही है जो ब्रोमाइड कागज पर फोटो बनाने का उपाय है। इसकी स्पीड ब्रोमाइड कागज से कम होती है, तोभी प्रिंटिंग और डेवेलप करते समय इसे डार्क रूम या अँधेरी कोठरी और लाल रौशनी में रखकर करना चाहिये। इसको प्रयोग करने का सबसे अच्छा उपाय यह है कि इस कागज के साथ दी हुई विधियों के अनुसार काम किया जाय। विशेषकर एक्सपोज़र डेवेलप और टोन करने की विधियाँ, नुसखे, टेबल इत्यादि प्रत्येक प्रकार के कागज़ के साथ दी रहती हैं। इस कागज पर भूरे या काले रंग का बहुत ही सुन्दर टोन होता है। इस कागज को क्लोरोना (Chlorona) कागज़ भी कहते हैं। 'क्लोरोना कागज़ पर फोटो बनाना' फोटोग्राफी की एक विशेष शाखा है और केवल इसी शाखा पर एक बड़ी पुस्तक लिखी जा सकती है। इस पुस्तक में इस शाखा का विशद वर्णन देना असम्भव है क्योंकि यह नये सीखने वालों के लिये नहीं है परन्तु बहुत अभिज्ञ फोटोग्राफरों के लिये ही है। साधारण फोटोग्राफर और फोटोग्राफी नये सीखने

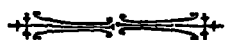
वाले भी इस कागज पर फोटो बना सकते हैं। उनको यही उपदेश दिया जाता है कि वे कागज के साथ दी हुई विधियों से ही काम लें। सफलता लाभ करने का यही सबसे अच्छा उपाय है।

एक आवश्यक सावधानी

चाहे नेगेटिव के लिये हो या पोजिटिव के लिये हो, सल्युशनों को बनाने में और व्यवहार करने में बहुत सावधानी के साथ काम लेना चाहिये। सावधानी इस बात की होनी चाहिये कि एक सल्युशन के साथ दूसरे सल्युशन का थोड़ा भाग भी न मिल जाय। जब किसी डिश में एक सल्युशन का व्यवहार किया जा रहा हो तो जब उसी डिश में किसी दूसरे सल्युशन का व्यवहार करना हो तो पहले उसे अच्छी तरह धो लेना चाहिये जिससे उसमें पहला सल्युशन का कुछ भी भाग न लगा रहे और तब उसमें दूसरा सल्युशन ढालना चाहिये।

उसी तरह जब मेज़रिंग ग्लास में किसी एक सल्युशन को नाप लिया गया हो तो फिर जब उसी मेजरिंग ग्लास से दूसरा सल्युशन नापना हो तो पहले उसे खूब अच्छी तरह से धो लेना चाहिये और तब दूसरे सल्युशन को उसमें ढालना चाहिये।

हर चीज़ को साफ़-सुथरा रखना भी परम आवश्यक है।

बत्तीसवाँ अध्याय

फोटो को पूरा करना

पोज़िटिव प्रिंट

छपे हुए कागज़ को सुखा लेने के बाद ही फोटो तैयार हो जाता है। परन्तु इसके साथ और भी कई विधियो की सहायता से फोटो को और सुन्दर बनाया जा सकता है जिससे फोटो की कला का सौंदर्य्य और भी बढ़ जाता है। ये विधियाँ निम्न-लिखित है—

(१) ग्लेजिग (Glazing) या चिकना बनाना।

(२) कलरिंग (Colouring) या रंगना।

(३) ट्रिमिग (Trimming) या काटना।

(४) माउंटिंग (Mounting) या फोटो को माउंट पर चिपकाना।

(५) फ्रेमिंग (Framing) या माउंट को फोटो पर चढ़ाना।

इन पाँच विधियो को यथाक्रम से एक के बाद दूसरे को किया जा सकता है जैसे पहले ग्लेजिंग, तब कलरिंग तब ट्रिमिंग, तब माउंटिग और तब फ्रेमिंग।

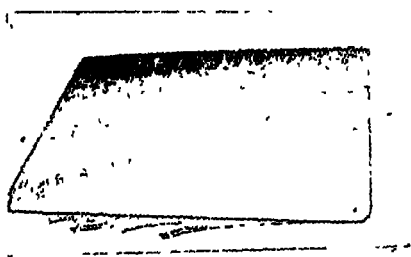
ग्लेज़िंग या चिकना करना

फोटो के सतह को चिकना बनाने से वह बहुत ही सुन्दर मालूम होता है। सब तरह के कागज़ पर छपे हुए प्रिंटों को अच्छी तरह से चिकना नहीं किया जा सकता है। गैसलाइट और ब्रोमाइड कागज़ पर छपे हुए प्रिंट को चिकना करना बहुत सहज है; सेल्फ टोनिंग कागज़ को चिकना करना भी सहज है परन्तु कोलोडियन कागज़ को चिकना करने में बहुत कठिनाई होती है और साधारण नियमों से चिकना नहीं होता। ग्लेज़ करने की दो विधियाँ हैं—(१) मेकानिकल विधि और (२) केमिकल या रासायनिक विधि—

(१) मेकानिकल विधि (Mechanical Method)—

एक काँच का बड़ा प्लेट या स्लॉब (Slab) लिया जाता है जो बहुत चिकना, अच्छी तरह पालिश (Polish) किया हुआ और साफ रहता है और इसमें किसी तरह का चिह्न या दाग न हो। एक बड़े बरतन में पानी ले लेना चाहिये और उसमें इस स्लॉब को डुबाकर रखना चाहिये। सूखे हुए प्रिंटको लेकर स्लॉब पर इस तरह रखना चाहिये कि उसका छपा हुआ सतह काँच के स्लॉब की ओर रहे। प्रिंट को स्लॉब से खूब अच्छी तरह से चिपका कर रखना चाहिये। तब कागज के साथ स्लाब को पानी से निकाल कर बाहर रखना चाहिये। निकालते समय देखना चाहिये कि कागज स्लॉब पर उसी तरह चिपका हुआ रहे-हट न जाय। उसके बाद उस

प्रिंट से बहुत कुछ पानी निकल जायगा और प्रिंट के ऊपर एक सादा कागज रखकर ऊपर से दबाव देना चाहिये। दबाव किसी समतल वस्तु से देना चाहिये जैसे एक किताब से या रबर पैड (Rubber pad) से। इस तरह दबाव देने से प्रिंट स्लॉब से और भी अच्छी तरह चिपक जायगा। उसके बाद प्रिंट को स्लॉब पर इसी अवस्था में सूखने के लिये रख देना चाहिये। जब सूख जाय तो कागज़ को स्लॉब पर उठा लेने से इसका सतह चिकना हो जायगा। केवल कांच ही नहीं बल्कि दूसरी-दूसरी चीजों से बने हुए स्लॉब भी व्यवहार किये जाते हैं। इस प्रकार के स्लॉब फोटो की दूकानों में मिलते हैं।

चित्र नं० २०६

ग्लेजिंग स्लॉब।

(२) केमिकल विधि (Chemical Method) या रासायनिक विधि—

जिस सतह पर फोटो छपा हुआ है उस पर एक प्रकार का सल्युशन लगा दिया जाता है और उस सल्युशन को वहीं सूखने दिया जाता

है। सल्युशन के सूख जाने पर फोटो का वह सतह चिकना हो जाता है। इस सल्युशन को ग्लेजिंग सल्युशन (Glazing Solution) कहते हैं। ग्लेजिंग सल्युशन बनाना बहुत कठिन है परन्तु बने बनाये हुए अनेक प्रकार के ग्लेजिंग सल्युशन बाजार में मिलते हैं। इसको शीशी से निकाल कर फोटो पर लगा दिया जाता है। इससे ग्लेज़ करने की विधि शीशी पर लिखी रहती है। साधारणतः इस सल्युशन को नरम ब्रश से या रूई से लकड़ी में वारनिश (Varnish) लगाने के ऐसा लगाया जाता है। सूख जाने पर बहुत सुन्दर ग्लेज़ होता है।

कलरिंग या रंगना

प्रिंट करने के बाद फोटो का स्वाभाविक रंग नहीं रहता है। परन्तु फोटो को स्वाभाविक रंगों में रंगा जा सकता है। फोटो को रंगने के लिये विशेष प्रकार के वाटर कलर (Water Colour) मिलते हैं। हर रंग की स्याही के टैबलट मिलते हैं जिन्हें पानी में घोलने से रंग बन जाता है।

एक छोटे ब्रश (Brush) से रंग को फोटो में लगाया जाता है। रंग देते समय याद रहे कि रंग स्वाभाविक हो अर्थात विषय के जिस भाग का यथार्थ रंग जैसा है फोटो में भी वैसा ही होना चाहिये।

सफलता लाभ करने की कुंजी यह है कि बहुत अधिक

चित्र नं० २१०

फोटो के रंगने के रंग।

पानी मिला कर रग को वहुत पतला वना लेना चाहिये—गाढ़ा रंग से फोटो खराव हो जाता है। रंग को फोटो पर कई बार लगाना चाहिये—एकवार रंग लगाकर जव सूख जाय तो फिर दूसरे वार लगाना चाहिये, फिर जव सूख जाय तो तीसरे बार लगाना चाहिये और इसी तरह कई वार लगाना चाहिये। ग्लेज़ किया हुआ फोटो पर रंग जल्दी नहीं चढ़ता है इसलिये विना ग्लेज किये हुए कागज़ पर ही रंग करना ठीक है। कागज़ का सतह यदि वहुत चिकना हो तो रंग लगाना असम्भव हो जाता है, इसलिये जव वहुत चिकने कागज़ पर रंग करना हो तो रंग के साथ कुछ गोंद (Gum) घोल लेना चाहिये।

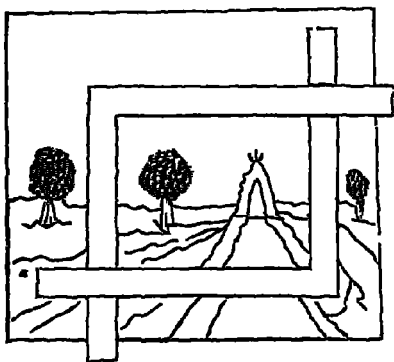
जो रंग से पेंटिंग (Painting) कर सकता है वही फोटो

पर रंग भी कर सकता है। जिसे पेंटिंग करना नहीं आता वह अच्छा रंग नहीं कर सकता है।

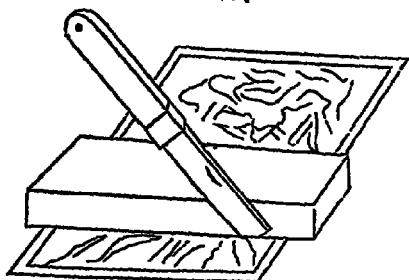
ट्रिमिंग या किनारा काटना

फोटो के किनारे पर चित्र अच्छा वना नहीं रहता है, इसलिये चारो किनारो से फोटो का कुछ कुछ भाग काट लेना चाहिये। यद्यपि इस तरह काटने से फोटो का आकार कुछ छोटा हो जाता है तौभी उसकी सुन्दरता वहुत वढ़ जाती है। चारो ओर से समान समान भाग काटने की आवश्यकता नहीं है। किसी तरफ कम और किसी तरफ अधिक काट कर सव अनावश्यक भागो को निकाल देना चाहिये और केवल सवसे सुन्दर भाग को रखना चाहिये। कभी-कभी इस तरह काटकर फोटो को वहुत ही छोटा कर दिया जाता है।

फोटो के कितने भाग को काटकर निकाल देना चाहिये इसे जानने का सवसे अच्छा उपाय यह है कि L के आकार का दो पिजवोर्ड या धातु के पात का टुकडे ले लिये जाँय। इन दोनों टुकड़ों को फोटो के भिन्न-भिन्न स्थानों में रखकर देखना चाहिये कि उन्हे कैसी स्थिति में रखने से उसके भीतर का चित्र सुन्दर माल्म होता है। उसके वाद उन्हीं L-आकार के टुकड़ों के किनारे पेनसिल रखकर उसी आकार का चिह्न वना लिया जाता है। उन चिह्न या रेखाओं पर फोटो को काट लिया जाता है।

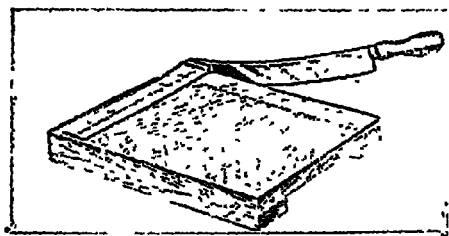
चित्र नं० २११

फोटो को L–के आकार के पात की सहायता से कहाँ काटना चाहिये यह मालुम करना ।

कैंची से नहीं काटना चाहिये बल्कि एक तेज़ चाकू से काट लेना चाहिये। कोई कड़ी चीज़ का बना हुआ एक सीधा रूल (Rule) ले लेना चाहिये जो चिपटा हो और जिसका किनारा एक सरल रेखा हो—उसको फोटो पर इस तरह रखना चाहिये कि उसका किनारा फोटो पर चिह्नित सरल रेखा पर रहे । उसके बाद चाकू को सीधा परन्तु कुछ तिरछा रखकर कागज पर कुछ दबाव देकर जिस रेखा पर काटना हो उसकी एक ओर से दूसरी ओर तक ले जाना चाहिये जिससे कागज़ उसी रेखा पर कट

जाय। काटने की विधि नीचे के चित्र में दिखलाई गई है।

चित्र नं० २१२

ट्रिमिंग की विधि।

काटने की मशीन भी मिलती है जिसमें फोटो को सहज में काटा जा सकता है। इन मशीनों का मूल्य भी बहुत कम होता है। इनको ट्रिमिंग मशीन (Trimming Machine) या कटिंग मशीन (Cutting Machine) कहते हैं। शीशे के बनाये हुए कई आकार के प्लेट भी मिलते हैं जिनकी सहायता से भिन्न भिन्न आकार के फोटो काटे जा सकते हैं—जैसे गोल, ओवल (Oval) इत्यादि।

चित्र नं० २१३

ट्रिमिंग मशीन।

माउन्टिंग या फोटो को माऊंट पर चढ़ाना

फोटोग्राफिक कागज़ पर फोटो बन जाने के बाद उसे माऊंट (Mount) पर चिपका दिया जाता है। माऊंट दो प्रकार के होते हैं:—

(१) स्लिप इन माउंट (Slip-in Mount)—

इसमें फोटो को माऊंट पर साटना नहीं पड़ता बल्कि इस माऊंट में एक जगह बनी हुई रहती है जहाँ फोटो को लगा दिया जा सकता है।

(२) पेस्ट ऑन माऊंट (Paste-on Mount)—

इसमें फोटो को माऊंट पर साटना पड़ता है।

साटने के लिये गोंद का व्यवहार करना ठीक नहीं है; इससे ठीक सटता नहीं है और गर्मी और बरसात के समय फोटो सिकुड़ जा सकता है या निकल जा सकता है। इसलिये नीचे तीन प्रकार के साटने के मसाले के नुसखे दिये जाते हैं जिनसे फोटो को माऊंट पर साटना चाहिये। इन मसालों को पेस्ट (Paste) कहते हैं—

(:) स्टार्च पेस्ट (Starch Paste)–

स्टार्च पेस्ट बनाने के लिये ½ औंस स्टार्च में कुछ पानी मिलाकर गोंद का ऐसा बना लिया जाता है। तब उसमें ६ औंस पानी मिलाकर उसे खौलाया जाता है ; धीरे धीरे खौलाना चाहिये और खौलाते समय उसे किसी चीज़ से घोटते जाना चाहिये।

जब वह गोंद के समान हो जाय तो उसे ठंडा कर लेना चाहिये। इसी से फोटो को माऊंट पर साटा जा सकता है।

(२) डेक्सट्रिन पेस्ट (Dextrin Paste)—

निम्नलिखित चीज़ों से इसे बनाया जाता है—

डेक्सट्रिन सादा (Dextrin white) .... २¾ पौंड

पानी १६०° डिगरी एफ० गरम (water 160° F hot) .... ६४ औंस

विनटरग्रीन का तेल (Oil of winter green) १५ मिनिम

क्लोव का तले (Oil of cloves) .... १५ मिनिम

१६०° डिग्री एफ० गरम पानी में पहले डेक्सट्रिन को घोल लेना चाहिये। उसके बाद यदि इच्छा हो तो दोनों प्रकार के तेलों को उसमें मिला देना चाहिये और तब उसे ठंढा कर लेना चाहिये। तेलो को नहीं भी मिलाया जा सकता है—न मिलाने से भी काम चल सकता है।

(३) जिलेटिन पेस्ट (Gelatine Paste)—

पहले ८ औंस पानी में २ औंस नेल्सन का १ नम्बर जिलेटिन (Nelson's No.1 gelatine) पानी को गरम कर घोलना चाहिये और तब धीरे-धीरे थोड़ा थोड़ा कर निम्न-लिखित चीज़ों को उसमें मिला देना चाहिये—

मिथाइलेटेड स्पिरिट (Methylated Spirit) २½ औंस

ग्लिसरिन (Glycerine) .... ½ औंस

इसीसे पेस्ट बन जायगा। परन्तु इसको साटने के लिये व्यवहार करने के लिये इसे गरम ही गरम व्यवहार करना होगा क्योंकि ठंढा हो जाने से यह बहुत कड़ा हो जाता है। इसलिये व्यवहार करते समय इसकी शीशी को गरम पानी में डुबाकर रखना चाहिये और जब आवश्यक हो जल्दी से उससे निकालकर साट लेना चाहिये।

साटने का और एक उपाय है जिसे ड्राइ–माऊंटिंग (Dry Mounting) कहते हैं। इसका पेस्ट सूखा रहता है और साटने के समय इसे पानी में घोलना नहीं पड़ता है, इसलिये साटना बहुत सहज में और जल्दी हो जाता है। परन्तु इस उपाय में भी कई कठिनाइयाँ हैं—सबसे बड़ी कठिनाई तो यह है कि इसके लिये विशेष प्रकार के मूल्यवान यन्त्रों का प्रयोग करना पड़ता है। इसलिये साधारण फोटोग्राफरों के लिये या फोटोग्राफी नये सीखने वालों के लिये यह योग्य उपाय नहीं है।

इनके अलावे बने बनाये हुए पेस्ट भी मिलते हैं जो विशेषकर फोटो को माऊंट पर साटने के काम में आते हैं। इनसे काम लेना बहुत सहज है, केवल शीशी से निकालकर लगा देना है।

फ्रेमिंग (Framing) या फोटो-माऊंट को फ्रेम पर चढ़ाना

फोटो को माउंट पर चिपकाने के बाद उसे फ्रेम पर लगाया जा सकता है। फ्रेम का चुनाव अच्छा होना चाहिये। इस

पुस्तक में फ्रेमों की विशद वर्णन देने की कोई आवश्यकता नहीं है क्योंकि सैकड़ों प्रकार के फ्रेम होते हैं और फोटो को किसी भी प्रकार के फ्रेम में लगाना कठिन नहीं है।

कभी कभी फोटो को एल्बम (Album) में भी रक्खा जाता है। एल्बम दो प्रकार के होते हैं—एक को पेस्ट-इन एल्बम (Paste-in Album) कहते हैं और दूसरे को स्लिप-इन एल्बम (Slip-in Album) कहते हैं। पहले प्रकार के एल्बम में फोटो को उसके कागज़ पर साटना पड़ता है और दूसरे प्रकार के एल्बम में साटना नहीं पड़ता है, उसमें लगाने को जगह रहती है जिसमें फोटो को लगा दिया जाता है।

परिशिष्ट

(१)

भिन्न भिन्न नाप के लिये निम्नलिखित टेबलों की पूरी जानकारी रखनी चाहिये----

(१) लम्बाई, चौड़ाई या दूरी नापने के लिये—

लम्बाई, चौड़ाई, या दूरी नापने की दो पद्धतियाँ हैं:—

(क) ब्रिटिश पद्धति (British System)—

१२ इंच (Inch, in.)=१ फ़ुट (Foot, ft.)
३ फीट (Feet) =१ गज़ (Yard, yd.)
५½ गज़ =१ पोल (Pole, po)
४० पोल या २२० गज=१ फर्लांग (Furlong, fur)
८ फर्लांग या १७६०गज़=१ मील (Mile, mi.)
६०८० फुट =१ नोट (Knot)

(ख) मैट्रिक पद्धति (Matric System)—

१० मिलिमिटर (Millimetre, mm.)
=१ सेंटिमिटर (Centimetre,cm.)
१० सेंटिमिटर =१ डेसिमिटर (Decimetre,dm.)
१० डेसिमिटर =१ मिटर (Metre,M.)
१० मिटर =१ डेकामिटर (Decametre, Dm.)

१० डेकामिटर =१ हेक्टोमिटर (Hectometre, Hm.)
१० हेक्टोमिटर या
१००० मिटर = १ किलोमिटर (Kilometre Km.)

निम्नलिखित नियमो से एक पद्धति के किसी नाप को दूसरी पद्धति के किसी नाप में ले जाया जा सकता है—

१ इंच = २.५४ सेंटिमिटर (लगभग २½ सेंटिमिटर)
१ गज़ = .९१३ मिटर (लगभग ९/१० मिटर)
१ मिटर = ३९.३७ इंच (लगभग ४० इंच)
१ मील = १.६१ किलोमिटर

(२) वज़न या तौल के लिये—

इसकी भी तीन पद्धतियाँ हैं—

(क) ब्रिटिश पद्धति या एवरडोपोयस पद्धति (British or Avoirdupois System)

१६ ड्राम (Drachm, dr.) = १ औंस (Ounce, oz.)
१६ औंस = १ पाउंड (Pound, lb)
२८ पाउंड = १ क्वाटर (Quarter, qr.)
४ क्वाटर = १ हंडरवेट (Hunderweight, cwt.)
२० हंडरवेट = १ टन (Ton)

इस पद्धति का व्यवहार फोटोग्राफी में नहीं किया जाता है, इसलिये जब कभी ड्राम या औंस लिखा मिले तो इस पद्धति से

कभी काम नहीं लेना चाहिये--इस सावधानी को कभी नहीं भूलना चाहिये। फोटोग्राफिक नुसखों में लिखे हुए तौलों के लिये निम्न लिखित पद्धति से काम लेना चाहिये इसे एपोथेकरी पद्धति कहते हैं।

(ख) एपोथेकरी पद्धति (Apothecary System)—

२० ग्रेन (Grain) = १ स्क्रुपल (Scruple,scr.)

३ स्क्रुपल या ६० ग्रेन = १ ड्राम (Drachm, dr.)

८ ड्राम = १ औंस ट्राय (Ounce Troy, oz.)

फोटोग्राफी के नुसखो में इसी पद्धति का व्यवहार होता है। (क) और (ख) दोनों पद्धतियों के 'ग्रेन' बराबर होते हैं परन्तु पाउंड बराबर नहीं होते और औंस भी बराबर नहीं होते क्योंकि (क) पद्धति में १ औंस = ४३७½ ग्रेन परन्तु (ख) पद्धति में १ औंस = ४८० ग्रेन होते हैं।

(ग) मैट्रिक पद्धति (Matric System)—

१० मिलिग्राम (Milligramme, mg.) = १ डेसिग्राम (Decigramme, dgm.)

१० डेसिग्राम = १ सेंटिग्राम (Centigramme, cgm.)

१० सेंटिग्राम = १ ग्राम (Gramme, gm.)

१० ग्राम = १ डेकाग्राम(Decagramme, Dgm.)

१० डेकाग्राम = १ हेकटोग्राम(Hectogramme,Hgm.)

१० हेकटोग्राम = १ किलोग्राम(Kilogramme, Kgm.)

१००० ग्राम = १ किलोग्राम।

फोटोग्राफी में इस पद्धति में भी कभी कभी नुसखे लिखे जाते है। अमेरिका में इसका प्रचलन बहुत है।

निम्नलिखित टेबल से मैट्रिक पद्धति के तौल को एपोथेकरी पद्धति में या एपोथेकरी पद्धति को मैट्रिक पद्धति में लाया जा सकता है।

१ ग्राम = १५.४३२ ग्रेन (लगभग १५$\frac{1}{2}$ ग्रेन)

२ ग्राम = लगभग ३० ग्रेन

४ ग्राम = लगभग १ ड्राम

१० ग्राम = लगभग २$\frac{1}{2}$ ड्राम

२० ग्राम = लगभग ५ ड्राम

३० ग्राम = लगभग १ औंस

१ औंस = ३१. १ ग्राम (लगभग ३० ग्राम)

(३) तरल पदार्थ या लिक्विड (Liquid) को मेज़रिंग ग्लास से नापने के लिये–

इसके लिये निम्नलिखित दो पद्धतियाँ फोटोग्राफी में व्यवहार की जाती है–

(क) एपोथेकरी पद्धति (Apothecarie's System)—

६० मिनिम (Minim,m.) या बूंदे = १ ड्राम (Drachm, fl dr.)

८ ड्राम = १ औंस (Ounce. fl oz.)

२० औंस = १ पाइंट (Pint , o)

८ पाइंट = १ गैलन (Gallon, c)

याद रहे कि एक पाइंट पानी का वज़न एवरडोपोयस पद्धति का १ पाउंड होता है और इसी पद्धति (एपोथेकरी) के १ औंस का वजन एवरडोपोयस पद्धति के १ औंस के समान होता है।

(ख) मेट्रिक पद्धति (Matric System)–

इस पद्धति में एक ग्राम पानी का आयतन या वोलुम (Volume) को एक क्युबिक सेंटिमिटर (Cubic centimeter, c. c.) या १ सी० सी० कहते हैं।

१००० सी० सी० = १ लिटर (Litre)

निम्नलिखित टेबल से एपोथेकरी पद्धति को मेट्रिक पद्धति में या मेट्रिक पद्धति को एपोथेकरी पद्धति में लाया जा सकता है–

एपोथेकरी पद्धति का १ औंस = २८ .४१ सी० सी० (लगभग २८½ सी०सी०)

१ लिटर = एपोथेकरी पद्धति का ३५⅐ औंस

१ सी०सी० = १६.९ मिनिम (लगभग १७ मिनिम)

१ सी०सी० = लगभग १७ मिनिम

४ सी०सी० = लगभग ६८ मिनिम

१० सी०सी० = लगभग १७० मिनिम

२० सी०सी० = ३४० मिनिम

३० सी०सी० = लगभग १ औंस ३० मिनिम

(४) समय नापने के लिये—

समय नापने के लिये निम्नलिखित टेवल से काम लेना चाहिये—

६० सेकंड (Second, sec.)	=	१ मिनट (Minute, min.)
६० मिनट	=	१ घंटा (Hour hr.)
२४ घंटा	=	१ दिन (Day, da.)

इस पुस्तक में लंबाई नापने के लिये मैट्रिक पद्धति, वज़न या तौल के लिये एपोथेकरी पद्धति, तरल पदार्थ या लिक्विड को मैज़रिंग ग्लास से नापने के लिये एपोथेकरी पद्धति (या फ्लुइड मेज़र पद्धति जो एपोथेकरी पद्धति का दूसरा नाम है), और समय नापने के लिये सेकंड पद्धति का प्रयोग किया गया है। टेवल और नुसखे इन्हीं पद्धतियों में लिखे गये हैं।

(२)

भारतवर्ष में अनेक कम्पनियाँ फोटो के सामान बेचती हैं। उनके पूरे पते नीचे दिये जाते हैं। इनके पास पत्र लिखने से ये कैटलग भेज सकते है—

(क) **कोडक कम्पनी** के केमरे और अनेक प्रकार के फोटो के सामान के लिये निम्नलिखित कम्पनियाँ एजेंट हैं—

(1) Kodak Ltd. 17 Park Street, (Post Box 9086),Calcutta.

(2) Kodak Ltd Hornby Road, (Post Box 434), Bombay

(3) Kodak Ltd 2-155,Mount Road,(Post Box 323), Madras.

(4) Kodak Ltd. The Mall, (Post Box 176), Lahore.

(ख) अगफा (Agfa) कम्पनी के केमरे और फोटो के सामान निम्नलिखित कम्पनियो में मिलते है, ये अगफा कम्पनी के एजेंट हैं—

(1) Agfa Photo Co., Canada Building, Hornby Road, (Post Box 488), Bombay.

(2) Agfa Photo Co., Galstaun Mansions, 13-C. Russel Street, (Post Box 9030), Calcutta.

(3) Agfa Photo Co., 26, Mount Road, (Post Box 329), Madras.

(4) Agfa Photo Co., Delhi Gate, (Post Box 133), Delhi.

(ग) एनसाइन (Ensign) कम्पनी के केमरे और फोटो के सामान के निम्नलिखित एजेंट हैं—

(1) British Photographic Agencies Ltd., 188-190, Hornby Road, Fort, Bombay

(2) British Photographic Agencies Ltd., 3, Mangoe Lane, Calcutta.

(घ) वोयगलैंडर (Voiglander) केमरे और फोटो के सामान के निम्नलिखित एजेंट हैं—

(1) Schering-Kahlbaum (India) Ltd., Post Box 2006, Calcutta.

(2) Schering-Kahlbaum (India) Ltd., Post Box 683, Bombay.

(3) Schering-Kahlbaum (India) Ltd, Post Box 1215, Madras,

(ङ) कोरोनेट (Coronet) कैमरे और फोटो के समान के निम्नलिखित एजेंट हैं—

(1) Central Camera Co, 154, Hornby Road, Bombay.

(2) Central Camera Co., 488, Sandhurst Road, Bombay.

(च) जर्म्मनी की वर्जिन (Wirgin) केमरा कम्पनी का निम्नलिखित एजेंट है—

(1) Royal Photographic Agency, 9, Hatibagan Road, Entally, Calcutta.

(छ) ज़ाइस आइकन (Zeiss Ikon) कैमरे और उसके समान के निम्नलिखित एजेंट हैं—

(1) Adair Dutta & Co, Embassy House, Sir Phirozeshaw Mehta Road, (Post Box 581), Bombay.

(2) Adair Dutta & Co, 5, Dalhousie Square, East, (Post Box 2009), Calcutta.

(3) Adair Dutta & Co, Kaleeli Mansions, Mount Road, (Post Box 327), Madras.

(ज) लाईका और लिट्ज़ कैमरे (Leica and Leitz) तथा उनके सामान के निम्नलिखित एजेंट हैं—

(1) Continental Photo Stores, 243, Hornby Road Bombay.

(2) Photograhic Stores & Agency Co , Ltd . 154, Dharmatolla Street, Calcutta

(झ) इहागी, इहो और एसज़ाक्टा केमरा (*Ihagee, Eho & Exacta*) कम्पनी के निम्नलिखित एजेंट हैं—

(1) Mangalbhoy & Co., Ismail Building, Hornby Road, Bombay.

(2) Mangalbhoy & Co., 82, Shambhu Nath Pandit Street, Elgin Road, Calcutta.

ऊपर लिखी हुई कम्पनियां उन विशेष केमरो तथा उनके सामानो और फोटो के सामानो के एजेंट है, परन्तु इनके अलावे भी भारतवर्ष के भिन्न भिन्न शहरों में फोटो की निम्नलिखित प्रसिद्ध दुकाने हैं—

(क) कलकत्ता (Calcutta)—

(1) M. L Shaw Ltd., 5-1, Dharmatolla Street.

(2) C. C. Saha Ltd , 170, Dharmatolla Street.

(3) L. C. Saha Ltd , 5, Municipal Market West.

(4) Chowranghee Camera Stores, 12, Chowranghee.

(5) Army & Navy Sotres, 41, Chowranghee.

(6) Dey's Mercantile Stores, Hogg Market or New Market.

(7) Popular Pharmacy Ltd , 161, Russa Road.

(8) Thaker Spink & Co , Ltd , Esplanade.

(9) Walter Bushel & Co , Ltd , 21, Old Court House Street.

(10) Wellington & Ward Ltd., Tower House, Chowranghee.

(11) Bathgate & Co , 17, 18 & 19, Old Court House Street.

(12) Johnson & Co, New Market.

(13) Bourne Shepherd, 141, Corporation Street.

(14) The Camera Exchange, 17-2A, Chowranghee Road, Grand Hotel Arcade.

(ख) बम्बई (Bombay)—

(1) Walter Bushel Ltd, 21, Old, Court House Street

(2) Dufacolor Supplies, Cook's Building, Hornby Road.

(ग) मद्रास (Madras)—

(1) G K. Vale & Co., Mount Road.

(2) The Photo News Agency, 26, Genaral Patterns Road, Post Office Mount Road.

(3) Bangalore Photo Stores, 23, Mount Road.

(घ) देहली (Dehli)—

(1) Photo Service Co., Connaught Place, Kashmere Gate

(2) T. P. Pall, Delhi

(ङ) शिमला (Simla)—

(1) T. P. Pall, Simla.

(च) पूना (Poona)—

(1) Waman & Dastur, 1, Arsenel Road.

(छ) आगरा (Agra)—

(1) Priya Lall & Sons, Pertabpur Cantt.

(ज) दार्जिलिंग (Darjeeling)—

(1) Dad Studio, Commercial Row, Mount Pleasant Road.

(झ) पटना (Patna)—

(1) Army Photo Service, Danapur.

(2) M. Ghosh & Co , Moradpur.

(3) Raichowdhuri & Co., Bankipore.

(4) Bose's Art Cottage, Moradpore.

(5) The Art Studio, Bankipore.

(२)

इस पुस्तक को लिखने में निम्नलिखित पुस्तकों से सहायता ली गई है—

Bibliography

1. How to make good pictures by Kodak.

2. Manual of Photography by Ilford.

3. Photographic Handbook by Agfa.

4. Straight Tips by Kentmeres

5. Hints and Wrinkles by Kentmeres.

6. Complete Photographer R. Childe Bayley.

7. Modern Photography for Amateurs by J. Eaton Fearn.

8. Photography Made Easy by R. Childe Bayley and Bentley.

9. Photography Simplified by P. R. Salmon.

10. Watkins, Manual of Photography by A. Watkin.

11. The Dictionary of Photography by Wall and F. I. Mortımar

12. Photography, its Princıples and Practıce by Watkins.

13. Handbuch der Wıssenchoftlıchemund angewandter Photograpıe (a German book)

14. Photographıc Prıntıng Processes by Owen Wheeler.

15. Colour Photography by T. R. Newens.

16. Photographıc Art Secrets by Wallace Nuttıng.

17. Photographic Amusements by F. R. Frapıc and W. F. Woodbury.

18 Better Photograps by Marcel Natkın.

19. Getting Ahead ın Photography by Rossiter Snyder.

20. The Photographıc Handbook by Sıgismund Blumann, F. R P. S.

21. Fundamentals of Photography by C E Kenneth Mees, D. Sc.

22. Gııde to Photography by R. H. Goodsall.

23 Perfect Negatives by B. T J. Glover.

24. Prınt Perfection by B. T. J. Glurer.

25. Flashlight by J. J. Curtıs.

26. Photography as Busıness by A G. Wallıs.

27. Photography of Coloured Objects by C. E. Kenneth Mees, D. Sc. -

28. Camera Lenses by A. Lockett.

29. Colour Photography by Wheeler.

30. From Landscape to Studio by A. Belfield.

31. Hand Cameras by R. Childe Bayley.

32. Photographic Instructor by Pigg.

33. Photographic Technique by Hibbert.

34. How to Succeed in Photography by W. L. F. Wastell.

35. Colour Photography by Fanstone.

36. All about Photography by Salmon.

37. Photographic Printing by Rawkins.

38. Photography To-day by Spencer.

39. Complete Photographer by Foulsham.

40. Des. Dentsche Lichtbild (German book).

41. Camera Lenses by Lockett.

42. Photography without Failures-Collected.

43. Nature Photography by Pike.

44. The Kingdom of Camera by Thomas Baker.

45. Photography for Beginners by George Bell.

46. An Elementary Treatise on Photographic Methods and Instruments.

47. Photography for the Amateurs by Geo. W. French.

48. Pictorial Photography for Amateurs by H. Robert Goodsall.

49 Photography, its Principles and Practice by C. B. Nebletle.

50. The Technique of Portraiture by A. John Tennant.

51. Photographic Facts and Formulas by E. J. Wall.

52. How to Photograph Flowers and Gardens by J. A. Williams.

53. Art of the Photographer by Edward Young.

54. The Oxford Manual of Photography.

55. Amateur Photography in India by Reflex.

56. Complete Photography by Johnson.

57. Making a Photograph by Ansel Adams.

58. Photography by C. E. K. Mees.

59. New Ways of Photography by Jacob Deschin.

60. Portrait Photography by Franz Fiedler.

61. The Advance of Photography by A. E. Garett.

62 Retouching and Finishing by Adamson.

63. Light Filters by Wratten.

इन पुस्तकों के अलावे निम्नलिखित जर्नल (Journal) तथा फोटोग्राफी सम्बन्धी साप्ताहिक, मासिक और वार्षिक पत्रिकाओं से भी सहायता ली गई है—

1. The "Kodak" Magazine Monthly.

2. The American Annual of Photography.

3. Photographs of the Year Annual.

4. Photographic Year Book Annual edited by Korda

5. Amateur Photographer and Cinematographer Annual.

6. Modern Photography Annual edited by Monochrome.

7. The British Journal of Photographic Almanack Annual.

8. Photography Year Book.

9. Penrose's Annual.

10. The Year Photography of the Annual International Exhibition of the Royal Society.

11. Journal of Royal Photographic Society of London Monthly.

12. The Kodak Bulletin. Bmonthly.

13. Das Deutsche Lichtibild Jahresschau Annual (in German).

14. The Camera Annual Edited by Maloney.

15. Photofieund Jahrbuch. Annual (in French) edited by Von. Fr Willy Frerk.

16. Deutscher Kamera-Almanack Annual (in German).

17. Photograms of the Year edited by Mortimer.

18. Photographic Journal, Monthly.